MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
I.1 Nombre del Proyecto 3
I.2 Promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 3
I.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental . 3
I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio 3
I.3.3 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio 4
I.3.4 Nombre y firma autógrafa del responsable del estudio de Impacto Ambiental y de los participantes en la elaboración 4
I.4 Proyecto 5
I.4.1 Ubicación 5
I.4.2. Descripción del Proyecto 11
I.4.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 22
I.4.4 Inversión requerida 25
I.5 Características particulares del Proyecto 26
I.5.1 Programa General de Trabajo 26
I.5.2 Preparación del sitio 28
I.5.3 Etapa de construcción. 36
I.5.4. Etapa de operación y mantenimiento 57
I.5.5. Etapa de abandono 60

CONSULTA PÚBLICA

I.5.6. Descripción de obras temporales asociadas al proyecto 64
I.5.7. Infraestructura para el manejo adecuado de los residuos 69
I.5.8 Obras del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 70
I.5.9 Resumen de las características del proyecto. 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de proyecto. 9
Figura 2. Esquema de distribución de actividades en el ancho de intervención proyectado. 16
Figura 2. Principales vías de comunicación al trazo del Proyecto. 23
Figura 3. Escurrimientos y cuerpos de agua en el trazo del proyecto y sus colindancias. 25
Figura 4. Esquema de las características generales de la estación de bombeo. 39
Figura 5. Área disponible para la nueva infraestructura junto a la estación de bombeo actual. 39
Figura 6. Esquema de las características generales del tanque de oscilación (Planta). 40
Figura 7. Esquema de las características generales del tanque de oscilación (Perfil longitudinal). 41
Figura 8. Corte transversal esquemático (sección tipo) del alojamiento de la tubería. 42
Figura 9. Corte transversal esquemático del alojamiento de la tubería en zonas críticas, donde se implementará mejoramiento del subsuelo mediante inclusiones rígidas de concreto. 42
Figura 10. Generalidades del tanque de cambio de régimen proyectado (planta). 43
Figura 11. Generalidades del tanque de cambio de régimen proyectado (sección). 43
Figura 12. Área donde potencialmente podría llevarse a cabo la construcción del tanque de cambio de régimen proyectado (cuadro amarillo), junto al tanque actual. 44
Figura 13. Punto exacto en el cadenamiento donde comienza la línea de gravedad. 45
Figura 14. Infraestructura correspondiente al tanque de entrega actual y la ampliación proyectada (cuadro amarillo). 45
Figura 15. Detalle de los atraques horizontales de concreto. 46
Figura 16. Detalle de los atraques verticales de concreto. 47
Figura 17. Detalle de los atraques verticales de concreto en cruces federales. 47
Figura 18. Detalle de los atraques horizontales de concreto para desfogues. 47
Figura 19. Detalle de los atraques verticales de concreto en cajas de válvulas - VAEAs. 48
Figura 20. Esquema de obra a realizarse en cruce carretero. 49
Figura 21. Detalle del sistema de telemetría (subestación 6, planta). 50

CONSULTA PÚBLICA

I.1 Nombre del Proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), correspondiente a la "**Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara"**, en el Estado de Jalisco.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

El promovente del proyecto es la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El Registro Federal de Contribuyentes del promovente es CEA070225JK4. La constancia de situación fiscal se anexa a la presente MIA.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal de la Comisión Estatal del Agua Jalisco es el **Mtro. Luis Enrique Barboza Niño,** cuyo nombramiento como Director General de dicho organismo se muestra en el apartado de anexos de la presente MIA.

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

Teléfono: 30309200, extensión 8258.
Correo electrónico: hcovarrubias@ceajalisco.gob.mx
Dirección: Av. Francia #1726, Col. Moderna, Código Postal: 44190.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV

I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

I.3.3 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio XXXX

I.3.4 Nombre y firma autógrafa del responsable del estudio de Impacto Ambiental y de los participantes en la elaboración

Gildardo Hernández García
Licenciatura en Ingeniería Civil

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Firma _____
Gildardo Hernández García

La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) fue elaborada por un equipo técnico multidisciplinario integrado por especialistas en diversas áreas del conocimiento, con el propósito de garantizar una evaluación ambiental integral del proyecto y dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la legislación ambiental aplicable.

En el desarrollo del estudio participaron profesionales con experiencia en geografía, biología, ingeniería ambiental, derecho ambiental y otras disciplinas relacionadas con la caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico, la identificación y evaluación de impactos ambientales, el análisis del marco jurídico aplicable y el diseño de las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental. La participación coordinada de este grupo de especialistas permitió integrar la información técnica necesaria para sustentar el contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, conforme a los criterios metodológicos y normativos establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En la Tabla 1 se presenta la relación de los especialistas que participaron en la elaboración del estudio, indicando su formación profesional, área de especialidad y las secciones de la Manifestación de Impacto Ambiental en las que intervinieron.

CONSULTA PÚBLICA

tas participantes en la elaboración del estudio.

[redacted]	Área de trabajo
	dentificación, descripción de impactos y medidas de mitigación
	rabajo de campo; muestreo de fauna y flora; coordinación del royecto; Descripción de medio biótico y abiótico; Vinculación urídica
	rabajo de campo; muestreo de flora y fauna; Descripción de medio iótico y abiótico; Vinculación Jurídica
	escripción general del proyecto; Vinculación Jurídica

En el apartado de anexos se incluyen la cédula profesional, título profesional, registro como técnico ante estado de Jalisco, copia de identificación oficial y RFC del responsable de la elaboración del estudio, así como las otros documentos que avalan el conocimiento necesario para participar en dicho estudio de impacto ambiental del equipo responsable de su elaboración.

I.4 Proyecto

I.4.1 Ubicación

El proyecto de la Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara se localiza enteramente en el Estado de Jalisco.

El trazo del acueducto, así como sus obras complementarias se ubican en cuatro municipios del Estado: Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque.

En el siguiente mapa se aprecia el trazo del acueducto propuesto y su recorrido por los cuatro municipios mencionados.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

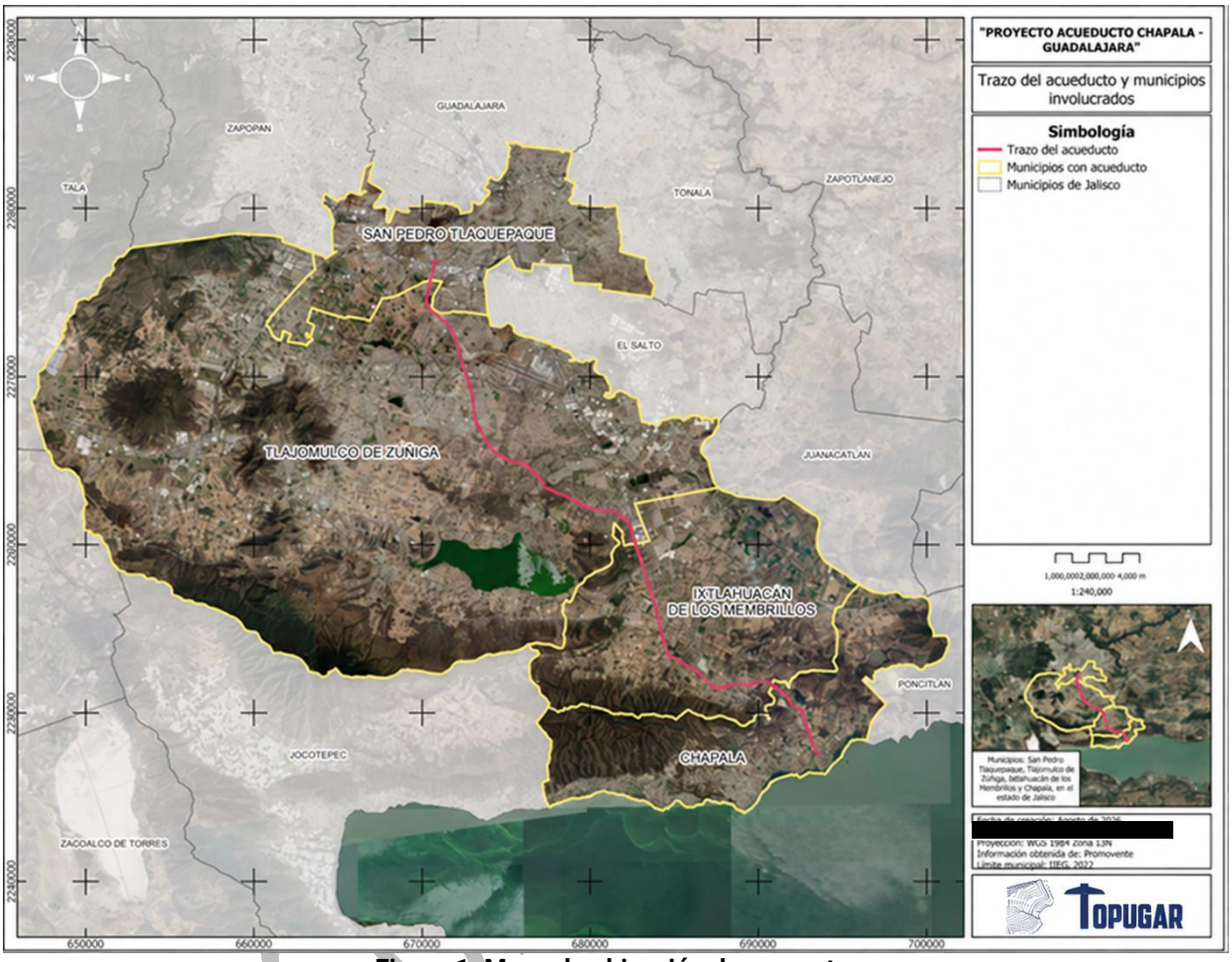


Figura 1. Mapa de ubicación de proyecto.

Las coordenadas de la línea de impulsión del trazo de proyecto, así como su cadenamiento y altura sobre el nivel del mar se muestran en la siguiente tabla.

CONSU

[redacted]

Tabla 2. Coordenadas, cadenamiento y altura sobre el nivel de mar del tramo de impulsión.

CADENAMIENTO	X	Y	MSNM
0.	693,580.3942	2,247,566.2113	1,525.73
747.31	693,205.7478	2,248,207.0403	1,535.89
2+877.02	692,568.8867	2,250,239.2947	1,547.51
2+978.71	692,499.3278	2,250,313.4688	1,549.26
3+355.43	692,137.2482	2,250,417.4685	1,576.31
3+495.07	692,016.5168	2,250,487.6448	1,589.75
3+629.44	691,918.5216	2,250,579.5820	1,582.08
4+173.63	691,644.4917	2,251,049.7335	1,603.97
4+281.66	691,580.4731	2,251,136.7540	1,600.67
5+318.14	690,734.5408	2,251,735.6735	1,585.20
5+460.76	690,612.5411	2,251,809.5425	1,584.77
5+867.89	690,217.0798	2,251,906.3117	1,582.04
5+938.66	690,146.4397	2,251,902.0359	1,583.33
6+580.9	689,530.6208	2,251,719.7223	1,586.49
6+693.11	689,419.8423	2,251,701.8437	1,586.67
7+393.97	688,718.9942	2,251,705.5679	1,591.87
8+613.59	687,516.0589	2,251,504.5427	1,609.29
8+717.56	687,412.0914	2,251,505.6897	1,609.76
8+796.56	687,344.1337	2,251,545.9757	1,610.48
10+048.02	686,438.4094	2,252,409.5747	1,607.32
10+127.4	686,375.6748	2,252,458.2092	1,607.72
12+123.19	684,642.9260	2,253,448.5556	1,596.32
12+234.37	684,564.7304	2,253,527.5892	1,593.80

CONSULTA PÚBLICA

CADENAMIENTO	X	Y	MSNM
12+301.54	684,537.3299	2,253,588.9142	1,591.71
14+707.32	683,998.4760	2,255,933.5692	1,600.87
20+195.95	682,365.4563	2,261,173.6316	1,584.08
20+293.97	682,325.1825	2,261,263.0006	1,581.70
21+339.38	681,539.2163	2,261,952.3000	1,544.90
21+433.88	681,450.7572	2,261,985.5460	1,546.96
21+779.98	681,105.0031	2,262,001.0047	1,549.14
21+852.97	681,039.1341	2,262,032.4636	1,548.72
21+935.04	680,957.0733	2,262,031.5954	1,547.81
21+997.93	680,899.3246	2,262,006.6950	1,546.88
22+509.77	680,387.6748	2,262,020.8505	1,544.83
25+920.	677,286.7687	2,263,440.0175	1,609.38

De igual manera, las coordenadas, cadenamiento y altura sobre el nivel del mar para el tramo de gravedad se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Coordenadas, cadenamiento y altura sobre el nivel del mar del tramo de gravedad

CADENAMIENTO	X	Y	MSNM
25+920.00	677,286.7687	2,263,440.0175	1,609.38
25+981.36	677,230.5537	2,263,464.6159	1,609.28
26+809.84	676,829.8816	2,264,189.7302	1,602.06
26+853.72	676,801.1384	2,264,222.8829	1,600.20
27+863.82	675,976.1250	2,264,805.6750	1,601.43
28+681.24	675,177.3778	2,264,979.3872	1,587.45
29+824.27	674,209.8167	2,265,587.9393	1,582.25
29+884.72	674,166.2511	2,265,629.8436	1,583.97

CONSULTA PÚBLICA

CADENAMIENTO	X	Y	MSNM
30+580.00	673,795.0230	2,266,217.7301	1,573.07
31+967.10	673,152.2518	2,267,446.9054	1,561.28
33+359.59	673,002.2214	2,268,831.2842	1,551.69
33+389.58	672,998.1173	2,268,860.9881	1,551.15
33+425.74	672,991.3080	2,268,896.5031	1,550.76
33+461.28	672,983.6349	2,268,931.2059	1,550.27
33+571.38	672,952.4334	2,269,036.7919	1,548.72
34+807.37	672,579.2693	2,270,215.1066	1,529.02
35+136.70	672,478.2284	2,270,528.5484	1,527.06
35+580.10	672,343.9956	2,270,951.1475	1,526.71
37+346.81	671,807.1269	2,272,634.3008	1,528.41
37+436.45	671,778.6935	2,272,719.3170	1,528.76
37+553.12	671,738.9445	2,272,829.0058	1,529.22
37+701.67	671,684.2255	2,272,967.1058	1,529.49
37+731.37	671,669.6594	2,272,992.9949	1,529.68
37+781.48	671,638.0879	2,273,031.9048	1,529.72
38+264.87	671,258.9946	2,273,331.8244	1,530.64
38+427.44	671,130.0386	2,273,430.8247	1,531.21
38+585.76	671,005.7587	2,273,528.8960	1,531.77
38+762.74	670,868.3357	2,273,640.4193	1,532.59
39+115.84	670,590.8824	2,273,858.8257	1,533.77
39+139.42	670,571.8786	2,273,872.7768	1,534.04
39+195.25	670,523.5210	2,273,900.6873	1,534.24
39+245.99	670,483.3309	2,273,931.6597	1,534.22
39+285.61	670,454.2763	2,273,958.5913	1,534.48

CONSULTA PÚBLICA

CADENAMIENTO	X	Y	MSNM
39+436.18	670,362.4885	2,274,077.9452	1,534.77
39+475.46	670,340.1784	2,274,110.2768	1,535.09
39+711.89	670,226.2113	2,274,312.3910	1,535.92
39+750.26	670,226.1522	2,274,350.7646	1,536.00
39+791.31	670,233.1056	2,274,391.2143	1,536.17
39+866.36	670,250.8154	2,274,464.1467	1,536.34
40+317.20	670,329.1004	2,274,908.1434	1,537.97
40+695.43	670,398.5569	2,275,279.9362	1,539.87
40+770.99	670,421.6467	2,275,351.8838	1,540.30
40+993.17	670,468.1020	2,275,569.1531	1,540.93
41+112.37	670,489.6078	2,275,686.3937	1,544.05
41+143.58	670,495.7921	2,275,716.9895	1,544.58
41+280.46	670,535.9197	2,275,847.8536	1,545.48
41+438.84	670,579.9098	2,276,000.0000	1,549.06
41+502.92	670,590.0501	2,276,063.2737	1,550.54
41+673.57	670,635.4033	2,276,227.7845	1,554.64
41+775.06	670,672.9578	2,276,322.0759	1,556.10
41+994.12	670,724.7246	2,276,534.9341	1,562.88
42+154.58	670,738.8065	2,276,694.7734	1,571.53
42+178.94	670,743.9753	2,276,718.5795	1,573.02
42+273.90	670,772.9067	2,276,809.0245	1,580.13
42+380.00	670,801.6843	2,276,907.1881	1,586.87

CONSULTA PÚBLICA

I.4.2. Descripción del Proyecto

El proyecto en estudio consiste en la construcción del "Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara", una obra hídrica diseñada para renovar y asegurar el abastecimiento de agua potable a la zona metropolitana de Guadalajara, sustituyendo progresivamente al sistema existente. Este consistirá en una tubería de acero ASTM A53 de 96 pulgadas de diámetro que correrá de manera paralela por el lado opuesto del derecho de vía del acueducto actual.

El proyecto constituye infraestructura estratégica de gran relevancia para la seguridad hídrica de Jalisco. Su construcción permitirá renovar la infraestructura que sostiene el principal sistema de abastecimiento del Estado de Jalisco, fortalecer la resiliencia del suministro de agua potable para el Área Metropolitana de Guadalajara y sentar las bases para una operación más eficiente, confiable y sostenible durante las próximas décadas.

Este Acueducto es un proyecto de naturaleza lineal, cuenta con una longitud de 42,380 m (42.38 km), de los cuales, 25,920 m (25.92 km) corresponden a la línea de impulsión y 16,460 m (16.46 km) corresponden a la línea por gravedad. Partirá de la Estación de bombeo ubicada en las orillas del Lago de Chapala, con un trayecto inicial en el que el agua será bombeada cuesta arriba a través de una tubería que pasará por localidades como San Nicolás, Atequiza e Ixtlahuacán de los Membrillos, llegando hasta un punto de transición intermedio en el que terminará la etapa de impulsión o bombeo, en el Tanque de oscilación, localizado en una zona elevada. Desde este punto, el agua comenzará un descenso aprovechando la fuerza de gravedad, cruzando por el oriente de la ciudad, cerca de San Martín de las Flores, y concluirá en el Tanque de Entrega.

Tabla 4. Longitud de cada tramo del Proyecto.

	Tramo por impulsión	Tramo por gravedad
Longitud (m)	25,920	16,460
Inicio	Canal de llamada	Tanque de cambio de régimen
Final	Tanque de cambio de régimen	Tanque de entrega

La superficie de intervención del proyecto se determinó con base en una franja de 16.5 m de ancho donde se llevará a cabo la excavación de la zanja, el acopio temporal de material de excavación y las maniobras de maquinaria y personal lo que resulta en una superficie total de 701,265 m^2. Para alojar la estructura del acueducto, se determinó un ancho de 3.3 metros de cepa de excavación, sumado a aproximadamente 3.2 metros de ancho de excavación por taludes, resultando en una excavación con un ancho definido de 6.5 metros a lo largo de la obra. Se definieron 5 m para acopio temporal de material de excavación y 5 m para movimiento de maquinarias y maniobras. La profundidad de excavación de cepa es de entre 3 y 6 metros

CONSULTA PÚBLICA

(promedio de 4.5 m), mientras que la profundidad de excavación de taludes es de entre 0.5 y 2.65 metros (promedio de 1.57 m), dependiendo de las características puntuales del terreno.

Aunado a esto, se tendrá un área de intervención adicional sobre la que se llevará a cabo la construcción de un tanque de oscilación (315 m^2) y un tanque de cambio de régimen (1,680 m^2), los cuales en conjunto se desplantarán sobre una superficie de 1,995 m^2.

Tabla 5. Resumen de las superficies generales del proyecto.

	Longitud	*Anchura de intervención	Profundidad de excavación (cepa)	Profundidad de excavación (taludes)	Superficie de intervención	Volumen de excavación
Línea de conducción	42,380 m	16.5 m	4.5 m en promedio	1.57 m en promedio	699,270 m^2	432,487.9 m^3
Tanque de oscilación	-	-	-	-	315	-
Tanque de cambio de régimen	-	-	-	-	1,680	-
Total					**701,265**	**432,487.9 m^3**

En la siguiente figura se muestra de manera esquemática el ancho que tendrán los trabajos a lo largo de la línea de conducción.

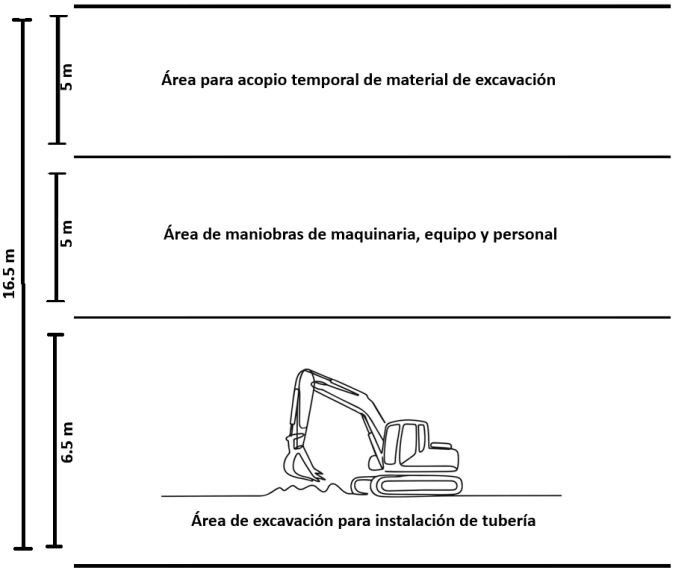


Figura 2. Esquema de distribución de actividades en el ancho de intervención proyectado.

CONSULTA PÚBLICA

Las actividades contempladas para la ejecución de este proyecto consisten en el diseño, construcción, equipamiento, pruebas de funcionamiento, puesta en operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica destinada a conducir el agua, así como sus obras complementarias. El Proyecto comprende una nueva línea de conducción, diseñada para una capacidad máxima de 10.0 m^3/s, correspondiente al gasto pico de operación requerido para optimizar el régimen de bombeo. No obstante, el volumen anual conducido se mantendrá dentro del límite establecido en el título de concesión vigente 08JAL125681/12HSOC10 (236.52 hm^3/año, equivalente a un promedio de 7.5 m^3/s), mediante una estrategia de operación intermitente que reduce las horas efectivas de bombeo diario. Este esquema permite desplazar la operación hacia horarios de menor costo energético, disminuyendo el consumo en horas punta y optimizando el costo global del sistema, sin comprometer la disponibilidad del recurso hídrico ni exceder el volumen concesionado.

La ejecución del proyecto requerirá obras complementarias, mismas que se describen con mayor detalle en el apartado I.5.3 del presente capítulo, y se evalúan de manera integral en el Capítulo IV de la presente MIA. En la siguiente tabla se enlistan las obras proyectadas adicionales al acueducto, incluyendo su ubicación y altura a nivel del mar.

Tabla 6. Componentes complementarios de la obra proyectada.

No.	Componente	Latitud (eje Y)	Longitud (eje X)	Altitud
1	Estación de bombeo	693,581.76	2,247,585.59	1,526.80
2	Tanque de oscilación	68,358.21	2,251,537.30	1,609.50
3	Tanque de cambio de régimen	677,284.00	2,263,435.39	1,614.00
4	Caja de control de válvulas	673,646.96	2,266,500.38	1,560.00
5	Tanque de entrega	670,800.41	2,276,909.26	1,586.00

En la siguiente tabla se enlistan las características generales que tendrá la obra proyectada.

Tabla 7. Características generales de la obra

Datos de proyecto Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara.	
Datos Generales	
Gasto de diseño	10.00 m^3/s
Días en operación por año	365
Horas de bombeo por día	18 horas
Volumen anual extraído de Lago de Chapala	236.52 hm^3
Volumen disponible de Lago de Chapala	236.52 hm^3
Tipo de acueducto	Bombeo-Gravedad
Línea de impulsión	

CONSULTA PÚBLICA

Datos de proyecto Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara.	
Material principal de la tubería	Acero ASTM A 53
Rugosidad absoluta del material	0.10 mm
Diámetro de la tubería	96 pulgadas
Longitud de la conducción	25,920 metros
Desnivel topográfico	96.50 metros
Altura efectiva del tanque de cambio de régimen (flujo permanente)	6.50 metros
Altura efectiva del tanque de cambio de régimen (flujo permanente)	1522.00 msnm
Nivel de Aguas Mínimas Ordinarias Lago de Chapala	1516.00 msnm
Nivel de Aguas Máximas Ordinarias Lago de Chapala	1612.50 msnm
Pérdidas por fricción	23.14 metros
Pérdidas locales	1.16 metros
Pérdidas totales	24.30 metros
Carga dinámica total	120.80 metros
Línea a gravedad	
Material principal de la tubería	Acero ASTM A 53
Rugosidad absoluta del material	0.10 mm
Diámetro de la tubería	96 pulgadas
Longitud de la conducción	16,460 metros
Desnivel topográfico	25.14 metros
Nivel SLA del TCR	1610.60 msnm
Nivel SLA del Tanque de Entrega	1585.46 msnm
Pérdidas por fricción	22.08 metros
Pérdidas locales	1.10 metros
Pérdidas totales	23.19 metros

I.4.2.1 Objetivo General

En síntesis, el objetivo general de la obra es:

- **Garantizar la redundancia del sistema**: Servir como gemelo e infraestructura de respaldo del Acueducto existente.
- **Asegurar el suministro a futuro**: Proveer agua potable en cantidad, calidad y presión adecuada para las próximas generaciones.
- **Permitir mantenimiento continuo**: Facilitar acciones de prevención en la línea vieja sin suspender el servicio al 60 % de la población metropolitana de Guadalajara.

CONSULTA PÚBLICA

- **Optimizar el costo energético**: Disminuir el consumo de energía en la operación del organismo operador.

I.4.2.2 Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general, se contemplan los siguientes objetivos específicos:

- **Línea de Conducción a Impulsión**: Construir el tramo por bombeo desde la Estación Chapala hasta el Tanque de Cambio de Régimen.
- **Tanque de Oscilación**: Implementar un dispositivo amortiguador para mitigar sobrepresiones provocadas por el fenómeno de golpe de ariete.
- **Tanque de Cambio de Régimen**: Edificar un tanque rectangular de concreto reforzado con capacidad efectiva de 6,000 m³ para regular la transición del flujo.
- **Línea de Conducción por Gravedad**: Construir el tramo final desde la estructura de cambio de régimen hasta el punto de distribución.
- **Tanque de Entrega**: Establecer la infraestructura de recepción final en el Cerro del Cuatro para conectar el flujo con las plantas potabilizadoras.

En la siguiente tabla se muestran algunos de los servicios que serán necesarios para lograr los objetivos mencionados.

Tabla 8. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del proyecto.

Servicios requeridos	Necesidad	Proveedor	Posibles impactos
Recolección de residuos sólidos urbanos (RSU)	Necesario	Recolector autorizado	Sin impactos esperados
Recolección de residuos de manejo especial (RME)	Necesario	Recolector autorizado	Sin impactos esperados
Recolección de residuos peligrosos (RP)	Necesario	Recolector autorizado	Sin impactos esperados
Servicio de sanitarios portátiles	Necesario	Empresa especializada	Sin impactos esperados

I.4.2.3 Justificación

La relevancia de llevar a cabo la Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara, radica en los siguientes puntos:

CONSULTA PÚBLICA

- **Fragilidad del sistema actual y necesidad de redundancia hídrica.**

El Sistema Chapala es la fuente de abastecimiento más crítica para la región, ya que por sí solo cubre el 62.43 % de la población servida. Sin embargo, la infraestructura actual presenta un alto riesgo logístico debido a que el acueducto existente opera desde 1992, y acumula décadas de operación continua con limitadas acciones preventivas y un notable deterioro estructural.

La construcción del Proyecto se plantea como un sistema espejo para reducir las restricciones operativas actuales y favorecer la continuidad del servicio. Esto permitirá realizar mantenimiento correctivo y/o preventivo en la línea antigua sin que sea necesario suspender el suministro de agua a la ciudad, eliminando la vulnerabilidad de depender de una única línea de conducción.

- **Crecimiento demográfico y expansión de la ciudad.**

El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) es la segunda metrópoli más grande del país, abarcando nueve municipios que concentran una enorme demanda de recursos. De acuerdo con los datos de planeación hídrica, la población total del AMG pasará de poco más de 5.91 millones de habitantes registrados en 2020 a 6.43 millones proyectados para el año 2030.

Debido a este crecimiento, la demanda total de agua potable en la ciudad aumentará de manera considerable, elevándose de 12.74 metros cúbicos por segundo requeridos en el 2020 a 15.64 metros cúbicos por segundo para el año 2040. El nuevo acueducto es indispensable para asegurar el abasto continuo en cantidad y presión para estas nuevas demandas, tanto habitacionales como comerciales.

- **Agotamiento de acuíferos locales y optimización operativa del servicio.**

La explotación de fuentes subterráneas en la ciudad ha llegado a un punto crítico e insostenible. De los principales acuíferos localizados en el AMG, casi la totalidad registran un balance con disponibilidad media anual negativa, lo que refleja una grave condición de sobreexplotación. Los casos más severos se concentran en zonas urbanas densas como el acuífero de Toluquilla y Atemajac, mientras que, de las nueve cuencas hidrográficas de la región, varias muestran ausencia absoluta de nueva disponibilidad.

Ante esta crisis subterránea, optimizar el aprovechamiento de la fuente superficial del Lago de Chapala mediante una conducción más eficiente aliviará la presión sobre los pozos profundos.

I.4.2.3 Selección del sitio

El éxito de un proyecto en materia económica está determinado por las materias primas, la posibilidad de acceder a mercados y la logística del sitio donde se pretende ubicar. Del mismo modo los criterios ambientales deben valorar que la instalación y operación del proyecto generen el menor impacto posible sobre las condiciones físicas y bióticas del sitio, así como la factibilidad de la implementación de las medidas de mitigación necesarias.

CONSULTA PÚBLICA

Los puntos clave que justifican técnicamente la selección del trazo proyectado son de diversa naturaleza, entre los que destacan:

- **Legal y territorial**

El trazo se proyectó para correr de forma paralela por el lado opuesto del derecho de vía del acueducto existente, evitando afectaciones a predios agrarios o urbanos. Al utilizar una franja de terreno que legalmente ya está destinada a la conducción de agua, se elimina la necesidad de realizar expropiaciones, comprar terrenos privados o negociar la liberación de derechos de vía.

- **Técnico/hidráulico**

El trazo permite una interconexión directa desde la estación de bombeo actual con puntos terminales de entrega en la ciudad sin alterar drásticamente la logística operativa de las plantas de bombeo.
Así mismo, el uso de una topografía previamente estudiada facilitará la modelación hidráulica de las líneas de impulsión y gravedad mediante software especializado.

Para facilitar la evaluación de los principales criterios ambientales considerados en la selección de un trazo, se presenta la siguiente tabla con los aspectos más importantes al momento de seleccionar un sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 9. Criterios ambientales para la selección del trazo.

Cuadro de valoración de criterios ambientales para la selección del trazo			
No.	**Aspecto**	**Afectación por parte del proyecto (Si/No)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	Desvío de escorrentías y cuerpos de agua	No	No aplica
2	Contaminación de cuerpos de agua por descargas de agua sin tratar	No	No aplica
3	El proyecto creará una capa impermeable en la totalidad del terreno	Sí	Sí
4	El proyecto contempla obras de infiltración o recuperación de agua subterránea	No	No aplica
5	El diseño del proyecto plantea la menor cantidad de cortes y nivelaciones	Sí	Sí
6	El proyecto se encuentra dentro un área natural protegida o polígonos de una categoría de importancia ambiental	Sí	Sí
7	El proyecto requiere la remoción de vegetación natural	Sí	Sí
6	El proyecto contempla reforestación y recuperación de áreas verdes	Sí	Sí
7	El proyecto será una barrera física para la fauna en un corredor	No	No aplica

	ecológico identificado a nivel municipal		
8	El proyecto contempla medidas para la disminución y contención de emisiones a la atmósfera	Sí	Sí
9	El proyecto cuenta con sitios de disposición final de residuos dentro de los municipios involucrados	Sí	Sí
10	Otro aspecto importante ambiental relacionado con la selección del sitio	*Sí	No aplica

*Uso de derecho de vía existente.

Como se puede apreciar en la tabla anterior la selección del sitio para llevar a cabo el proyecto considera aspectos ambientales que permitan ubicarlo dentro del área pretendida. Es importante mencionar que cualquier proyecto traerá consigo impactos ambientales en cualquier sitio, sin embargo, si el proyecto considera medidas de mitigación que puedan disminuir su impacto ambiental, se tiene la posibilidad de seleccionar sitios más estratégicos en competitividad. En la siguiente tabla se muestran los aspectos económicos para la selección del sitio.

Tabla 10. Criterios económicos para la selección del trazo.

Cuadro de valoración de criterios económicos para la selección del trazo			
No.	**Aspecto**	**Implicaciones (Positivas/ Negativas)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	El proyecto contribuirá a las actividades económicas del área donde se ubicará	Positivas	No aplica
2	El proyecto generará empleo adicional al existente en la región	Positivas	No aplica
3	El proyecto aportará el suministro de recursos, materias primas o productos para la región	Positivas	No aplica
5	El proyecto contribuirá a las estrategias y políticas del programa municipal de desarrollo	Positivas	No aplica
6	El proyecto cuenta con la mayoría de los servicios requeridos para sus diferentes etapas	Positivas	No aplica
7	Existe la mano de obra calificada en la región para abastecer el proyecto	Positivas	No aplica
8	El proyecto se llevará a cabo en el derecho de vía ya existente	Positivas	Sí

Al igual que los criterios económicos para el proyecto mostrados en la tabla anterior, los aspectos sociales también influyen en la selección de un área cuando se asocian sobre todo a posibles impactos ambientales o la aceptación de la actividad económica. Para llevar a cabo la evaluación de dichos criterios, a continuación, se muestra una tabla con algunos de los principales criterios sociales considerados.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 11. Criterios sociales para la selección del trazo.

Cuadro de valoración de criterios sociales para la selección del trazo			
No	**Aspecto**	**Posibles conflictos sociales (No percibidos/ Probables)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	El proyecto prevé impactos ambientales en alguna de sus etapas que afecten a comunidades cercanas	No percibidos	No aplica
2	El proyecto se ubica cercano a sitios ceremoniales de alguna comunidad indígena	No percibidos	No aplica
3	El proyecto impactará un sitio de recreación pública apropiado por las comunidades cercanas	No percibidos	No aplica
4	El proyecto pondrá en riesgo los recursos naturales de las poblaciones cercanas	No percibidos	No aplica
5	El proyecto requerirá de la migración de mano de obra de otros estados y del interior del estado	No percibidos	No aplica

La valoración de los criterios sociales, económicos y ambientales para la selección de un sitio constituye una primera aproximación para determinar la viabilidad de la ubicación. En las tablas anteriores se pudo constatar que el proyecto cumple con los requerimientos necesarios y las medidas de mitigación en su caso para poderse desarrollar en el sitio planteado. En las siguientes imágenes se puede apreciar las condiciones que guarda el trazo actualmente.

Vías de comunicación. Debido a la naturaleza lineal del proyecto, así como a su longitud, se tienen varios accesos mediante vialidades, tanto locales como regionales. En la siguiente tabla se enlistan los puntos principales de acceso a los distintos frentes de obra.

Tabla 12. Vialidades de acceso al trazo del proyecto.

Vialidad
Carretera estatal 104
Carretera federal 23
Macrolibramiento de Guadalajara
Circuito Metropolitano Sur
Avenida Adolf Horn

Además de las vialidades principales antes mencionadas, se tiene acceso al trazo del proyecto mediante diversos caminos locales y terracerías, en todos los municipios de su recorrido, como se puede apreciar en el siguiente mapa.

CONSULTA PÚBLICA

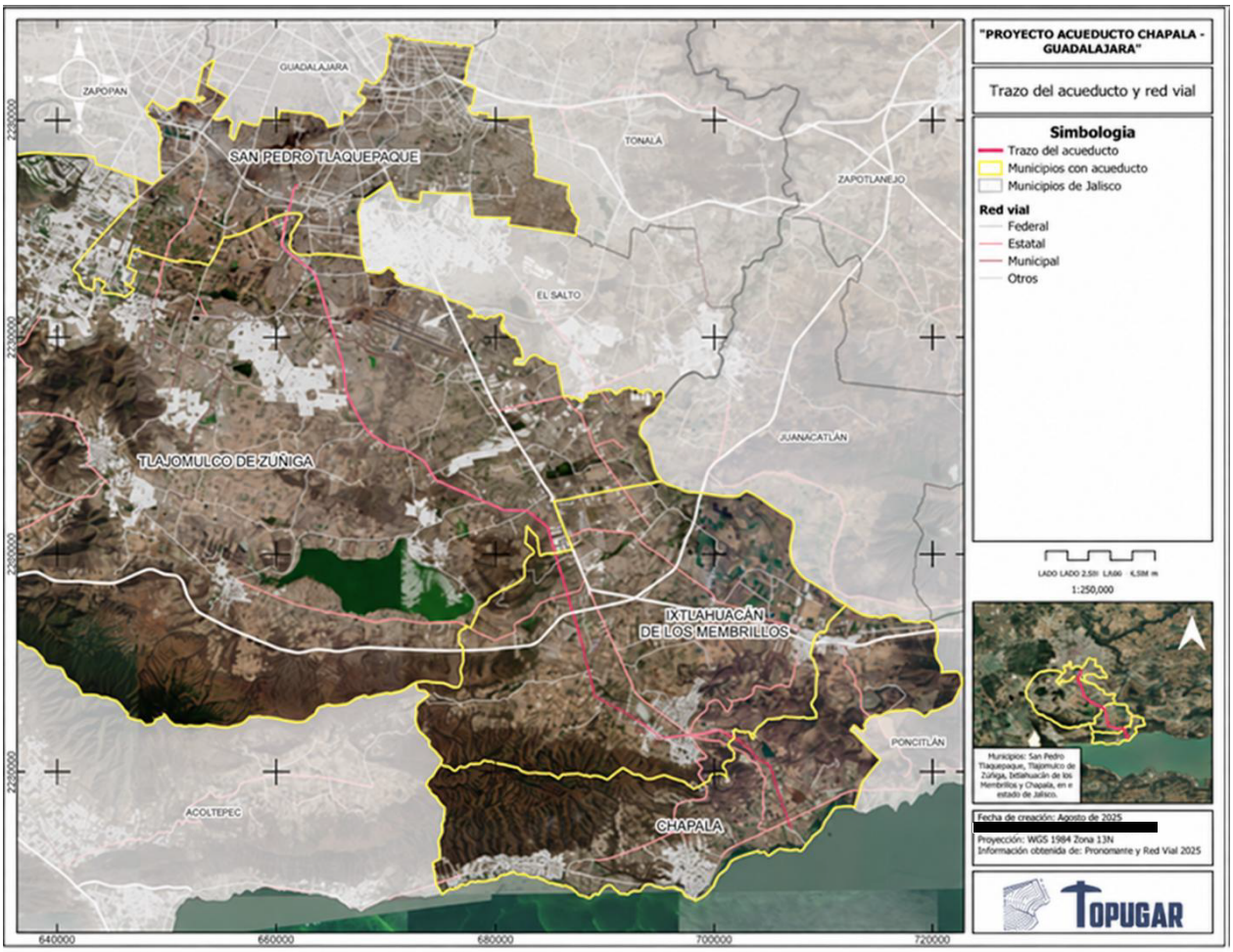


Figura 2. Principales vías de comunicación al trazo del Proyecto.

Actividades colindantes.

El área de influencia del proyecto se encuentra cubierta en un 51.8 % por agricultura de temporal anual, mientras que la superficie restante corresponde a asentamientos humanos (20.7 %) y agricultura de riego anual (16.3 %), principalmente. El 11.2 % de la superficie restante se encuentra registrado como vegetación natural (primaria o secundaria), pastizal inducido, cuerpos de agua y superficies desprovistas de vegetación. Esto de acuerdo con el Conjunto de Datos de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI (2021).

En el Capítulo III de la presente MIA se describen con mayor profundidad las superficies de cada uno de estos usos en la Región Ecológica y se muestra un mapa detallado.

Dimensiones del proyecto.

[redacted]

El proyecto comprende diversos frentes de obra, obras a desplantarse en puntos concretos y actividades asociadas al trazo del acueducto. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el área total a intervenir es de 701,265 m^2, correspondiente a las obras más relevantes que se desarrollarán para este proyecto. Cabe mencionar que la ampliación del tanque de entrega y la estación de bombeo se llevarán a cabo en superficies en donde ya se tienen instalaciones de la misma naturaleza al servicio del acueducto que actualmente se encuentra en operación.

Tabla 13. Superficies del proyecto.

Área	Superficie (m^2)
Acueducto (líneas de impulsión y gravedad)	699,270
Tanque de oscilación	315
Tanque de cambio de régimen	1,680
Área Total	**701,265**

Cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.
La presencia de cuerpos de agua respecto al proyecto se puede consultar en las fuentes oficiales de la CONAGUA y en ocasiones fuentes locales de institutos de información estatal o municipal. Pero al igual que la información de uso de suelo y vegetación del INEGI en ocasiones la información de la CONAGUA suele no estar actualizada o algunas otras tienen un desfase respecto a los trazos reales de cuerpos de agua o corrientes de agua.

Todos los puntos en los que el trazo intersecta un cuerpo de agua (arroyos, canales o ríos) están catalogados como cruces de cauces federales bajo la supervisión de la CONAGUA.
Debido a la naturaleza del proyecto, el cuerpo de agua más relevante con el que se interactúa en todas las etapas del proyecto es el Lago de Chapala, el cual se relaciona directamente con la obra mediante el Canal de llamada, a partir del cual se extraerá el agua durante la etapa operativa (sin que esto signifique un aumento en la cantidad de agua aprovechada respecto al acueducto que actualmente se encuentra en operación.

En el Capítulo III se puede apreciar la ubicación de cuerpos de agua con los que el proyecto tiene alguna interacción, así como su kilometraje y coordenadas.

En el apartado I.5.3 se describen las obras que serán realizadas para la protección de cauces federales a lo largo del trazo del acueducto.

En el siguiente mapa se aprecian los escurrimientos y cuerpos de agua presentes en el trazo del proyecto o sus colindancias.

CONSULTA PÚBLICA

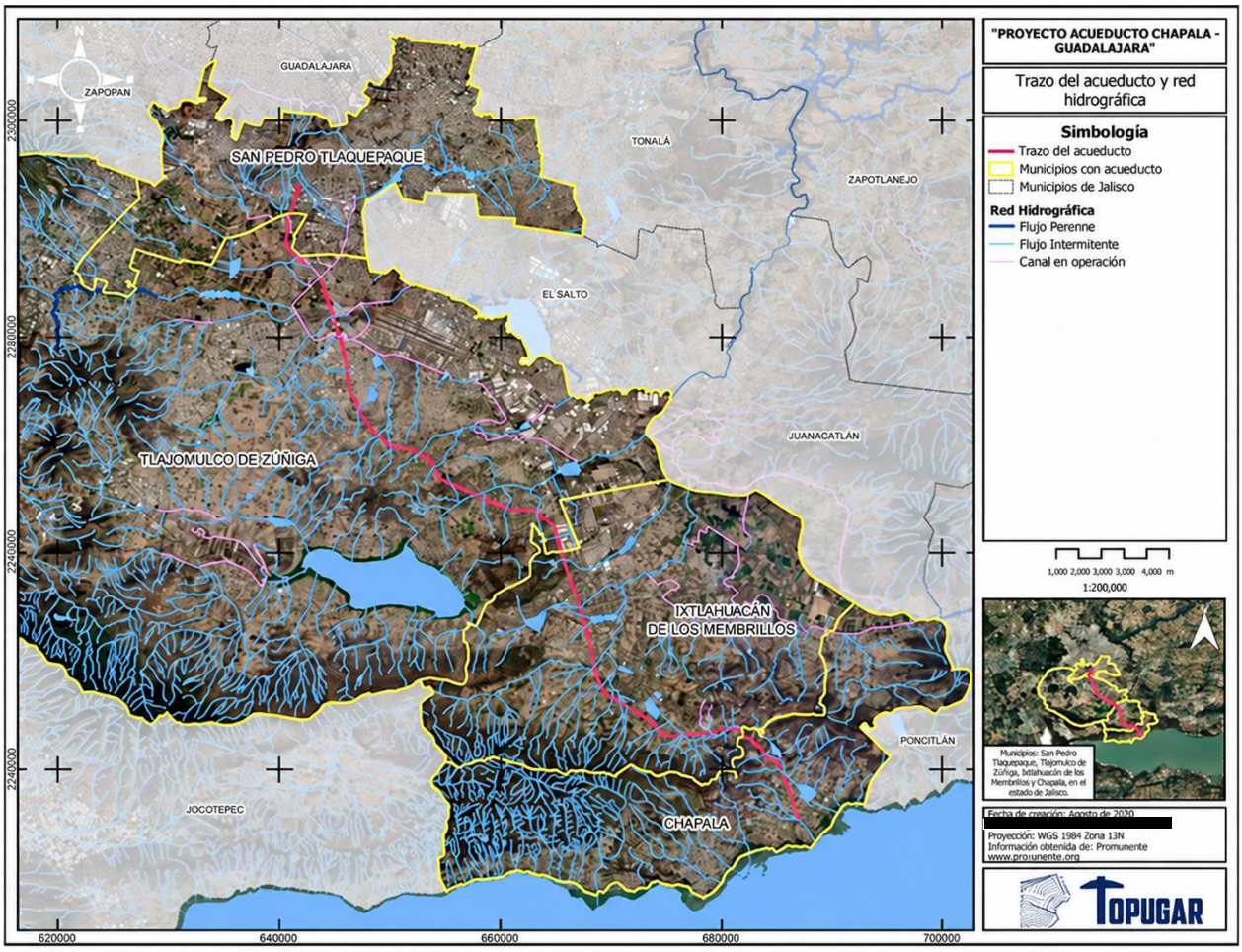


Figura 3. Escurrimientos y cuerpos de agua en el trazo del proyecto y sus colindancias.

I.4.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El trazo del proyecto atraviesa principalmente terrenos agrícolas, y de manera esporádica pequeñas localidades hasta su terminación en el sur del Área metropolitana de Guadalajara.

Tabla 14. Urbanizaciones colindantes al proyecto.

Rumbo	Tipo de urbanización (sin urbanización, zona urbana, zona rural urbanizada, otro tipo de urbanización)	Posibles impactos (No se prevén impactos, impactos durante la preparación y construcción, impactos durante la operación)
NORTE	Zona urbana en el tramo final de la línea de gravedad.	Impactos durante la preparación y construcción del proyecto (partículas suspendidas, ruido, posibles interrupciones

[redacted]

Rumbo	Tipo de urbanización (sin urbanización, zona urbana, zona rural urbanizada, otro tipo de urbanización)	Posibles impactos (No se prevén impactos, impactos durante la preparación y construcción, impactos durante la operación)
		temporales al tránsito)
SUR	Zona rural (agrícola) en el tramo inicial de la línea de impulsión.	Impactos durante la preparación y construcción del proyecto (partículas suspendidas, ruido)
ESTE	Predominantemente agrícola, con algunos tramos que corren por pequeñas localidades.	Impactos durante la preparación y construcción del proyecto (partículas suspendidas, ruido)
OESTE	Predominantemente agrícola, con algunos tramos que corren por pequeñas localidades.	Impactos durante la preparación y construcción del proyecto (partículas suspendidas, ruido)

En la tabla siguiente se muestran los servicios que el desarrollo de este proyecto requerirá, así como los posibles proveedores y si dichos servicios son necesarios. Se contempla también una síntesis de los posibles impactos que dichos servicios conllevarían, mismos que serán abordados con mayor detalle en el Capítulo IV.

Tabla 15. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del Proyecto.

Servicios requeridos (agua potable, alcantarillado, energía ecléctica, recolección de residuos, conexión a líneas de gas)	Necesidad del proyecto (Necesario, innecesario o autoabastecimiento)	Proveedor (servicio público o privado)	Posibles impactos por conectar o habilitar servicios para el proyecto (sin impactos/se contemplan en evaluación de impacto)
Agua potable	Necesario	Privado	Sin impactos
Agua tratada para riego de áreas	Necesario	Privado	Emisión de contaminantes (contemplado en evaluación, Cap. V)
Electrificación	Necesario	Privado	Emisión de gases de efecto invernadero (contemplado en evaluación, Cap. V)
Recolección de residuos (RSU, RME y RP)	Necesario	Privado	Sin impactos
Servicio de sanitarios portátiles	Necesario	Privado	Generación de aguas residuales (contemplado en evaluación, Cap. V)

En materia específica del abasto de agua es importante contar con el suministro de agua proveniente de una fuente autorizada, ya sea que provenga de un pozo de agua propio del

CONSULTA PÚBLICA

proyecto, que el agua sea suministrada en pipas o que exista la conexión de agua de una línea municipal o estatal, es por lo anterior que a continuación se muestra una tabla donde se muestra las necesidades del proyecto en materia de agua potable.

Para la preparación del proyecto y construcción, se tomó en cuenta un requerimiento de un litro de agua por metro cuadrado para la prevención de la dispersión de partículas suspendidas, con una frecuencia de riego de 3 veces por semana. Para el suministro de este recurso durante estas etapas, se realizarán contratos con empresas proveedoras, priorizando proveedores que suministren agua tratada proveniente de plantas de tratamiento cercanas al trazo.

Para la etapa operativa, se tomó en cuenta un consumo estimado de 200 litros de agua por persona por día. Con base en esto, y bajo el supuesto de que habrá un estimado de 17 personas laborando en todo momento durante el día (50 trabajadores en 3 turnos), se estima un requerimiento de 3,400 litros por día.

Tabla 16. Abasto de agua potable para el proyecto.

Relación de consumo y fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto				
No.	**Etapa**	**Fuente de abastecimiento (No requiere, toma municipal, Pipa o Pozo propio)**	**Cantidad requerida durante la etapa (m^3)**	**Cantidad autorizada por la autoridad (Ilimitada, contrato entre particulares o título de concesión)**
1	Preparación (actividades que genera levantamiento de polvos)	*Pipa (agua tratada) y empresas proveedoras de agua para beber.	54,091	Dependiendo de acuerdo entre particulares
2	Construcción (actividades que genera levantamiento de polvos)	*Pipa (agua tratada) y empresas proveedoras de agua para beber.	279,455	Dependiendo de acuerdo entre particulares
3	Operación del proyecto	Toma municipal	50/día	Ilimitada
Título de concesión de CONAGUA en caso de aplicar (Número de título/No aplica)				No aplica
Vigencia del contrato de abastecimiento con Pipas (Vigencia)				*El tiempo que se establezca en el acuerdo entre particulares

*Se priorizará la contratación del servicio de agua tratada provenientes de plantas de tratamiento ubicadas en las cercanías del trazo de proyecto.

[redacted]

I.4.4 Inversión requerida

La Secretaría de Gestión Integral del Agua de Jalisco, La Comisión Estatal del Agua Jalisco y el SIAPA, en conjunto, concluyeron que la opción de tubería más viable para el proyecto en estudio corresponde a la de acero de 96 pulgadas de diámetro. Esta selección se debe a que los costos anuales de operación en comparación con los de la tubería de poliéster reforzada con fibra de vidrio son marginalmente menores y la tubería de acero representa una mayor seguridad para el acueducto. A largo plazo, esta característica adquiere mayor relevancia porque disminuye la probabilidad de fallas que podrían dejar sin servicio al 60% de la población del Área Metropolitana.

Con base en esto, se calcularon los costos requeridos para la obra civil y costos del suministro e instalación de las tuberías, utilizando el siguiente criterio:

- Tubería de Acero: se consideró un espesor de cinco octavos de pulgada en las zonas altas y de tres cuartos de pulgada en la parte baja del perfil. La longitud considerada fue de 50 % para el primer caso y 50 % para el segundo caso.

Los principales componentes de inversión del proyecto se presentan en la siguiente tabla, ascendiendo a $9,331,000,000 (nueve mil trescientos treinta y un millón de pesos 00/100 M.N.) IVA incluido.
Como parte de la revisión y optimización del proyecto ejecutivo, se propone modificar el diámetro de la tubería de la Línea de Impulsión de 106" (2,692.4 mm) a 96" (2,438.4 mm), lo que representa una reducción de sección transversal del 17.98% respecto al diseño original.

Tabla 17. Inversión propuesta.

Concepto	Monto sin IVA	Monto con IVA
Línea de impulsión	$3,389,034,794.88	$3,931,280,362.06
Línea por gravedad	$2,348,896,239.60	$2,724,719,637.94
Estación de bombeo	$2,155,172,413.79	$2,500,000,000.00
Predios	$175,000,000.00	$175,000,000,.00
Total	**$8,068,103,448.27**	**9,331,000,000.00**

Por otra parte, los costos de mantenimiento y operación se calcularon considerando el efecto neto, es decir, la variación respecto a la operación actual. El total asciende a $168,935,381.00 (ciento sesenta y ocho millones novecientos treinta y cinco mil trescientos ochenta y un pesos 00/100 MN) incluyendo IVA (pesos 2026).

Finalmente, como parte de los flujos de costos del proyecto, se identificó que cumplidos los 20 años de operación, deberá realizarse una inversión en equipos de bombeo, la cual se incorporó por un monto de $706,544,400.00 en el año 2048 del escenario de evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

I.4.4.1 Costo de medidas de Prevención, mitigación compensación y/o restauración

Como se especifica y desglosa en el Capítulo IV de la presente MIA, el costo estimado para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas será de 24,182,000 (veinticuatro millones, ciento ochenta y dos mil) pesos M/N.

I.5 Características particulares del Proyecto

I.5.1 Programa General de Trabajo

El cronograma general de trabajo con el que se pretende llevar a cabo las actividades del proyecto se muestra en la tabla siguiente, es importante mencionar que algunas de las actividades mostradas en dicho diagrama pueden ser unidas para la evaluación en materia de impacto ambiental, por ejemplo, en caso de requerir actividades de pintura y soldadura estas se pueden unir en una sola etapa del proyecto dado que los impactos y medidas de mitigación son muy similares. Del mismo modo es importante mencionar que algunas de las actividades mencionadas podrán ejecutarse de manera simultánea cuando su naturaleza y programación sean compatibles.

Para el proyecto en estudio se tendrán 9 frentes de obra, por lo que algunas actividades de una misma etapa se superpondrán temporalmente.

Tabla 18. Obras y actividades asociadas al proyecto.

Programa general de trabajo				
No	**Etapa**	**Actividad**	**Tiempos parciales (meses)**	**Tiempo total (meses)**
1	**Preparación**	Delimitación del área de trabajo	**1**	**6**
2		Habilitado de almacenes y patios de maquinaria temporales	**2**	
3		Desmonte de vegetación	**2**	
4		Despalme	**2**	
5		Excavaciones, compactación y nivelación	**6**	
6		Rellenos	**2**	
7	**Construcción**	Instalación de tubería	**16**	**30**
8		Cimentación y construcción de obra civil	**12**	
9		Instalación de maquinaria y equipo	**6**	
10	**Operación y mantenimiento**	Operación por bombeo y gravedad	**600**	**600**

VERSIÓN PÚBLICA

Programa general de trabajo				
No	**Etapa**	**Actividad**	**Tiempos parciales (meses)**	**Tiempo total (meses)**
11		Mantenimiento preventivo y correctivo		
12	**Abandono**	Desmantelamiento y demolición	**7**	**24**
13		Restauración	**12**	

CONSULTA PÚBLICA

I.5.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio del proyecto involucra principalmente el uso de maquinaria pesada y trabajos manuales, pues en esta etapa se habilita el sitio para iniciar la construcción. La explicación detallada de cada una de las actividades que comprenden esta etapa se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19. Descripción de actividades en la etapa de preparación del sitio.

Etapa	Preparación del sitio
Actividad	**Delimitación del sitio de construcción**
Descripción de la actividad	La delimitación del sitio es la primera acción a realizar para evitar afectaciones fuera del trazo a intervenir. Esta actividad comprende la colocación de elementos notorios en el perímetro del proyecto para su fácil identificación visual. Consiste en: • **Instalación de polines de madera:** Los polines se anclan al suelo y sirven como soporte para delimitar con malla ciclónica el perímetro del terreno de construcción. • **Letreros indicadores:** Se instalará en los accesos a los distintos frentes de obra un letrero de material durable y apto para colocarse a la intemperie, el cuál será de por lo menos 1x1 metro, que indique los datos del proyecto autorizado, la fecha y número de autorización que en su caso otorgue la autoridad correspondiente, los datos del responsable y las demás indicaciones que se requieran o se consideren relevantes para identificar la obra que se realizará. • **Colocación de señalética:** Para evitar riesgos y accidentes fuera del área a intervenir y a una distancia prudente de esta, se colocarán letreros de materiales duraderos fijados al suelo, los cuales establecerán las indicaciones de seguridad requeridas para ingresar al sitio. Tales indicaciones serán por lo menos las siguientes: - Obligatorio el uso de casco de seguridad. - Obligatorio el uso de botas. - Indicación de salida de emergencia y ruta de evacuación. - Las demás indicaciones que sean requeridas. Aunado a esto, se colocarán letreros prohibitivos para los trabajadores, como los siguientes: - Prohibido encender fogatas para cocinar. - Prohibido tirar residuos fuera de los contenedores.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada.
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Desmonte (retiro puntual de ejemplares arbóreos)**
Descripción de la actividad	La intervención en el trazo del proyecto contempla la remoción de ejemplares arbóreos. Estas acciones se enfocarán en identificar las especies presentes, con el objetivo de reubicar aquellas que

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Etapa	Preparación del sitio
Actividad	**Delimitación del sitio de construcción**
	resulten ecológicamente relevantes y que posean características que les otorguen viabilidad para su posible trasplante. • **Identificación y manejo de especies vegetales:** Se delimitarán los ejemplares arbóreos nativos relevantes que puedan conservarse o ser trasplantados. La remoción solo se aplicará a individuos cuya reubicación no sea viable, previa autorización de la autoridad competente. • **Manejo de individuos a remover:** Se retirarán únicamente los ejemplares identificados en el trazo del proyecto para dar paso a las actividades iniciales del proyecto. Se indicará el número de individuos removidos y se especificará si fueron trasplantados o si se compensará su pérdida mediante actividades de reforestación.
Maquinaria	Retroexcavadora
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Despalme**
Descripción de la actividad	Una vez removidos los individuos arbóreos identificados en el área del proyecto, se retirará la capa superficial del terreno en el área destinada a la construcción, la cual consta de una capa de 20 a 25 cm de espesor. Dicho material se removerá con maquinaria adecuada y se colocará dentro del mismo sitio, en un área definida para su posterior disposición. El material podrá ser reincorporado en los terrenos aledaños con el objetivo de enriquecer el suelo, o de ser requerido se podrá donar al municipio para su disposición. Se retirarán aproximadamente 141,849 m² de material para la preparación del terreno del acueducto, lo que equivale a un total estimado de al menos 35,462 m³ de suelo que serán reincorporados en las mezclas de material durante la etapa de construcción del proyecto, siempre que cumplan con las características óptimas para este uso. Aquel material que no pueda ser reutilizado, será recolectado y dispuesto por una empresa especializada en un sitio autorizado por la autoridad competente.
Maquinaria	Retroexcavadora Cargadores frontales
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Excavaciones, compactación y nivelación**
Descripción de la actividad	Esta etapa comprende las excavaciones necesarias para el desarrollo integral del proyecto, incluyendo tanto el sentado de la tubería como la adecuación de los espacios en donde se ejecutarán las obras de tanques, estación de bombeo, etc. Estas labores se realizarán con maquinaria especializada de construcción y constituyen una fase preliminar esencial antes del inicio de las obras estructurales. El proyecto contempla excavaciones necesarias para la inserción de la tubería, así como aquellas requeridas para estructuras específicas como cruces con caminos o arroyos y obras de cimentación. Se estima que el volumen total de excavación será de aproximadamente 432,487.9 m³, considerando las características generales del trazo y los perfiles longitudinales preliminares. De este material, se

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Preparación del sitio
Actividad	**Delimitación del sitio de construcción**
	pretende reutilizar 241,284.82 m^3 para rellenar la zanja tras la instalación de la tubería. Las excavaciones para el acueducto tendrán profundidades de 3 a 6 metros de cepa, más 0.5 a 2.65 metros de taludes y un ancho de 6.5 metros. La zanja requiere garantizar un espacio de al menos 3.00 metros de altura sobre la plantilla para alojar correctamente la estructura de la tubería. De acuerdo con el Estudio de Mecánica de suelos, se permiten taludes verticales sin apuntalamiento hasta los 2.00 metros de profundidad. El ángulo de inclinación general recomendado para los taludes es de 45 grados. En zonas con presencia de roca firme desde la superficie se autoriza una excavación completamente vertical de 90 grados. Las excavaciones no permanecerán abiertas por más de 5 días; este límite temporal permitirá prevenir desprendimientos provocados por los cambios de humedad en las paredes del terreno. En suelos compresibles o muy blandos que exigen medidas de estabilización adicionales debido al riesgo de deformaciones, el desplante mínimo inicia a los 3.50 metros de profundidad. En estas secciones se realizará una excavación extra de 0.80 metros para colocar la plantilla y la capa de transferencia. El manejo que se le dará al material obtenido de la excavación será evaluado en función de su viabilidad técnica para su reutilización. El material recabado en el sitio que no presente las características físicas y mecánicas necesarias para cumplir con los requerimientos estructurales del proyecto no será incorporado a las mezclas de materiales para cimentación ni para la realización de rellenos. Por tal motivo, se optará por el uso de materiales provenientes de bancos regulados y con la autorización correspondiente por parte de la autoridad ambiental competente. Esta decisión garantiza la calidad y durabilidad de las obras, y se alinea con los criterios de seguridad y normatividad aplicables. La compactación y nivelación comprende el conjunto de trabajos destinados a asegurar la estabilidad y uniformidad del terreno una vez concluidas las labores de excavación. La compactación tiene como objetivo alcanzar los niveles de densidad requeridos por el proyecto, garantizando una base sólida y resistente para la posterior ejecución de obras e instalación de elementos de infraestructura hidráulica. Los trabajos iniciarán con la nivelación del terreno, empleando equipo topográfico y maquinaria especializada para perfilar la superficie de acuerdo con las pendientes y cotas de diseño. Posteriormente, se procederá a la compactación de los suelos.
Maquinaria	Excavadora, unidades de acarreo o transporte, motoniveladora, compactadora
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Rellenos**
Descripción de la actividad	Esta actividad se realiza una vez concluidas las excavaciones y tiene como objetivo alcanzar la cota final del terreno o restituir el nivel requerido tras el movimiento de tierras. El material generado durante las excavaciones será reutilizado en la mayor medida posible para lograr un relleno uniforme y compacto.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Preparación del sitio
Actividad	**Delimitación del sitio de construcción**
	Sin embargo, en caso de que dicho material no sea suficiente en volumen o calidad, se contempla la posibilidad de complementar con material proveniente de un banco autorizado por la autoridad competente. Se procurará una adecuada disposición y selección del material reutilizable, priorizando el aprovechamiento de los recursos internos del proyecto para minimizar la necesidad de adquisición externa. Antes de la instalación de la tubería del acueducto proyectado, el suelo se preparará con una plantilla de material de banco inerte compactado con un espesor mínimo de 30 centímetros. Por ninguna razón se desplantará la tubería directamente sobre la roca sin colocar esta estructura previa de amortiguamiento. Toda la base de apoyo se nivelará mediante este procedimiento para asegurar un asentamiento uniforme y proteger la integridad hermética de la línea de conducción. La compactación de esta base se realizará utilizando equipo mecánico, específicamente un rodillo vibratorio. El material inerte empleado se colocará en capas controladas de 10 a 15 centímetros de espesor. Cada una de estas capas será humedecida previamente con el fin de alcanzar el 90 % de su masa volumétrica seca máxima (MVSM), una exigencia que aumentará al 95 % de la MVSM en aquellos puntos de la instalación diseñados para recibir cargas. En los sectores de la obra con presencia de suelos muy blandos o compresibles que requieren un mejoramiento profundo del terreno, las especificaciones de compactación son más estrictas. En estas zonas se conformará una capa de transición de 30 centímetros de espesor utilizando arena inerte o material del lugar mezclado con cemento gris en una proporción de 50 kg/m³. Esta base especial para el desplante del acueducto tendrá que compactarse de manera rigurosa al 100 % de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) y con su humedad óptima.
Maquinaria	Rodillo vibratorio
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Obras temporales**
Descripción de la actividad	Dentro del área del proyecto se definirán espacios específicos para la instalación de obras temporales necesarias durante las etapas de preparación y construcción, con el fin de gestionar adecuadamente los insumos y residuos, así como minimizar impactos ambientales. Estas obras incluirán: • **Sanitarios portátiles:** Se instalarán en puntos estratégicos dentro del área de trabajo para su uso durante las etapas de preparación y construcción. Se contratará una empresa especializada y autorizada para su instalación, mantenimiento y retiro, garantizando su correcto funcionamiento y disposición final. • **Almacenes de residuos:** Se implementarán zonas de acopio temporal para los residuos generados en cada etapa del proyecto, asegurando su clasificación y manejo conforme a la normativa vigente. • **Almacenes de materiales e insumos:** Se destinarán espacios dentro del área del proyecto para el resguardo de los materiales utilizados en la construcción del acueducto y sus obras asociadas, garantizando su adecuada protección y acceso eficiente durante las actividades. Estos almacenes estarán debidamente delimitados y señalizados. • **Oficinas y áreas de administración temporal:** Se instalarán módulos provisionales para la supervisión del proyecto, reuniones de trabajo y gestión de archivos y documentos.

UNA COPIA

[redacted]

Etapa	Preparación del sitio
Actividad	**Delimitación del sitio de construcción**
	• **Patios de maniobras y estacionamiento de maquinaria:** Se definirán espacios para el resguardo y mantenimiento de la maquinaria pesada, así como áreas de maniobra para su operación eficiente. Estas obras temporales serán desmanteladas al concluir la fase de construcción, asegurando la restauración del área según los criterios ambientales establecidos.
Maquinaria	Para esta actividad no se utilizará maquinaria pesada.
Horario	09:00 a 18:00 horas.

I.5.2.1 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, etapa de preparación del sitio

Para el proyecto se estimaron diferentes volúmenes de residuos, emisiones y aguas residuales. En la etapa de preparación predomina el uso de maquinaria pesada y participa menos personal que en la etapa de construcción, operación y abandono. Las siguientes tablas presentan las estimaciones de residuos, emisiones y aguas residuales del proyecto. Las emisiones generadas en la etapa de preparación del sitio se focalizan en las siguientes actividades:

A. Actividades de intervención directa en el sitio: despalme, movimiento de materiales y trazado.
B. Las actividades asociadas al transporte y disposición final del material extraído y reubicado.
C. Uso de maquinaria con motores diésel de combustión interna.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para la construcción del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 20. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria para la etapa de preparación del sitio (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/ día)	*Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (t)	NOx (t)	MP (t)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	8	54	1458	4.8	18.5	1.6	80.5
Retroexcavadora	8	54	1458	4.0	11.5	1.2	77.8
Cargadores frontales	8	54	1458	4.5	17.3	1.5	87.5
Unidades de acarreo o transporte	8	54	1458	7.6	36.3	2.8	79.8
Compactadora	8	54	1458	6.5	31.2	2.4	85.4
Motoniveladora	8	54	1458	5.6	21.3	1.8	82.7
Total				**33.1**	**136.1**	**11.2**	

*A pesar de que se prevé que la etapa de preparación del sitio tenga una duración de 6 meses, se tendrán 9 frentes de obra simultáneos, por lo que se consideraron 54 meses acumulados (9 frentes de obra multiplicados por 6 meses de duración) para la estimación de las emisiones generadas por la maquinaria en esta etapa.

En caso de que los niveles de ruido alcancen o superen los 80 decibeles, se les entregarán a los trabajadores tapones u orejeras para evitar daños auditivos. En tanto sea posible, se procurará no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la siguiente tabla, se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido, establecidos por estándares internacionales. Esta información aplica también para el uso de maquinaria durante las etapas de construcción y abandono del sitio.

Tabla 21. Niveles de ruido establecidos por estándares internacionales.

Niveles de ruido establecidos por estándares internacionales			
dB	**Tiempo de exposición máximo en una jornada laboral (horas/día)**	**dB**	**Tiempo de exposición máximo en una jornada laboral (horas/día)**
82	16	91	1 1/2
83	12	94	1
85	8	97	1/2
88	4	100	1/4

CONSULTA

En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

Tabla 22. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de preparación (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Preparación**
Meses de trabajo	6
Superficie del proyecto (ha)	70.12
Emisión total de material particulado (Toneladas)	**1,129.8**

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y una estimación de la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por estos durante la etapa de preparación del sitio. Es importante mencionar que los residuos sólidos urbanos generados en las obras tienen potencial de separación y aprovechamiento al menos para los residuos inorgánicos valorizables como PET, Aluminio, HDPE y Cartón, mientras que los residuos orgánicos se pueden disponer en sitios autorizados junto con el resto de la composición.

Tabla 23. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el personal de obra durante la etapa de preparación del sitio.

Residuos sólidos urbanos, personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Preparación**
Número de trabajadores	200
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0,5
Días de trabajo	180
Residuos generados durante el proyecto (t)	**18**

El destino final de los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto será el sitio de disposición final por parte del municipio para todos aquellos residuos que no tiene potencial de ser aprovechados, este manejo será similar en las etapas posteriores.

CONSULTA PÚBLICA

Para esta etapa, el material producto del despalme se calculó tomando como base la superficie de afectación sobre la que se asentarán los tanques de oscilación y de cambio de régimen. Para la línea de conducción, se calculó una generación total de 648,731.85 toneladas de material producto de excavación, cifra obtenida al multiplicar el volumen medido en banco (432,487.9 m³) por un peso volumétrico promedio de 1.5 t/m³ establecido en la literatura técnica. A este total se le restaron 241,284.82 m³ de material mecánicamente apto que será reutilizado para el relleno y acostillado de la propia zanja tras la instalación de la tubería. Lo anterior genera un balance de materiales con un excedente remanente de 191,203.08 m³, equivalentes a 286,804.62 toneladas, los cuales serán clasificados, retirados y dispuestos como residuos de manejo especial inertes en sitios autorizados por la SEMADET (ver memoria de cálculo en el apartado de Anexos).

Tabla 24. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de preparación del sitio.

Tipo de residuo	Etapa
	Preparación
Residuos de manejo especial (Toneladas/proyecto)	33
Residuos de la construcción (incluyendo material producto de excavaciones) (Toneladas/proyecto)	286,804.62

El destino final de los residuos de manejo especial será con la ayuda de un recolector autorizado por el gobierno, tratando en todo momento que el manejo sea su reciclaje y aprovechamiento, para ello se realizará un contrato de prestación de servicios y se guardarán las evidencias necesarias para ello, mientras que para los residuos de la construcción generados en las diferentes etapas del proyecto el manejo será de acuerdo a la normatividad existente tratando en todo momento de aprovechar los materiales para la reutilización en la obra.

En la siguiente tabla se observa la generación estimada de residuos peligrosos (RP) en la etapa de preparación del proyecto.

Tabla 25. Generación de RP durante la etapa de preparación del sitio.

Residuos peligrosos			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**

CONSULTA PÚBLICA

Preparación	Mantenimiento de maquinaria	105	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, batería.

De acuerdo con la Asociación Española de Sanitarios Portátiles Ecológicos (AESPE) los sanitarios portátiles utilizan 25 litros de agua y 1.1 litros de líquido neutralizante por aproximadamente 750 usos. Para las aguas residuales se tiene un estimado de 10 litros al día por trabajador en promedio ya que solo se da el consumo de baños portátiles o baños establecidos. Es importante mencionar que podrán existir fluctuaciones en la generación por la asistencia de los trabajadores y etapa del Proyecto.

Tabla 26. Generación de agua residual del personal para la preparación del sitio.

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Etapa	**Preparación**
Número de trabajadores	200
Cantidad de sanitarios	15
Litros/uso	0.0348
Agua residual (Litros/mes)	**626.4**

I.5.3 Etapa de construcción.

La etapa de construcción se focaliza principalmente en la infraestructura civil, metálica y la instalación de equipos y acabados en un proyecto. Sin embargo, no todos los proyectos requieren de las actividades mencionadas. Para este proyecto se muestra la descripción de las actividades de construcción en la tabla 28.

Debido a las condiciones topográficas que imperan en la zona en la que se pretende llevar a cabo la implementación de la obra, el diseño y construcción del acueducto se realizará en diversos frentes.
Los elementos que forman parte del proyecto y cuya instalación o ejecución se realizará durante la etapa operativa del proyecto, son los siguientes:

Adecuación del cárcamo de bombeo del Canal de Llamada Chapala.

CONSULTA PÚBLICA

Debido a la elección de instalar bombas de tipo sumergible, se requiere la adecuación en el cárcamo de bombeo, con la ventaja técnica de que no será necesario construir una casa de máquinas techada (condición que sí hubiera sido necesaria de haber elegido las bombas verticales alternativas). Este cárcamo recibirá los equipos de bombeo que operarán en el proyecto.

En términos generales, este cárcamo consistirá en un cajón de concreto armado, el cual será impermeable y subterráneo, con una losa de fondo (base firme) para los apoyos y muros deflectores para evitar vórtices hidráulicos. Dentro de esta estructura operarán las bombas, cuyas características se mencionan a continuación.

Estación de bombeo.

La estación de bombeo se encontrará físicamente dentro del cárcamo de bombeo, y esta alojará las bombas centrífugas de tipo sumergible. El modelo de estas bombas que serán instaladas durante esta etapa es INDAR UGP-4810, las cuales fueron seleccionadas por representar una tecnología altamente eficiente, confiable y económica para el horizonte del proyecto. El equipo integra el motor y los impulsores en un solo cuerpo modular diseñado para operar completamente sumergido dentro del líquido.

Esta estación estará equipada con un arreglo de cuatro equipos de bombeo en operación, más un equipo de respaldo, así como una bomba adicional de reserva tipo *booster*. Esta configuración permitirá aprovechar la carga hidráulica disponible en el Lago de Chapala, mejorar la flexibilidad operativa del sistema y reducir el consumo de energía eléctrica. Cada equipo tendrá una capacidad nominal de bombeo de 2,000 litros por segundo, una carga dinámica total de 120.80 metros de columna de agua y una potencia aproximada de 3,855 HP.

Las características generales de la estación de bombeo proyectada y sus respectivas bombas, se muestran de manera esquemática en la siguiente figura:

CONSULTA PÚBLICA

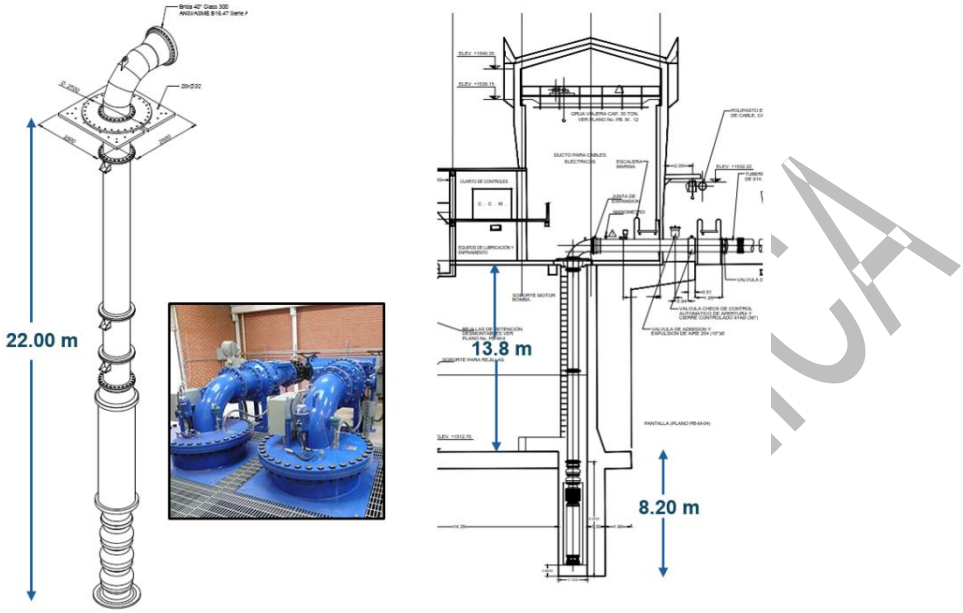


Figura 4. Esquema de las características generales de la estación de bombeo.

En la siguiente figura se muestra de manera esquemática el área disponible para la nueva infraestructura proyectada (cuadro amarillo) junto a la infraestructura de la estación de bombeo actual.



Figura 5. Área disponible para la nueva infraestructura junto a la estación de bombeo actual.

Dispositivos para el "Golpe de Ariete"

Tanto el tanque de oscilación como las cámaras de aire (también llamadas cámaras de ariete) son los dispositivos principales para el control del fenómeno transitorio (golpe de ariete) en la

[redacted]

línea de impulsión. Trabajan de manera coordinada para absorber y disipar las ondas de sobrepresión y vacío generadas cuando ocurre un paro imprevisto de los equipos de bombeo, protegiendo así la tubería de acero de posibles rupturas o colapsos.

Estos componentes se distribuirán estratégicamente en dos sectores distintos del tramo de impulsión. Las cámaras de aire se construirán al inicio del proyecto, adyacentes a la estación de bombeo en el km 0+000, con el fin de proteger de forma inmediata la zona de descarga de las bombas. El arreglo de las cámaras de aire o de ariete se compone de un diseño de 5 unidades operativas más una de reserva (5+R), cada una de las cuales tendrá un diámetro de 3.50 metros y una altura de 18 metros. Estas alojarán un volumen inicial de 182 metros cúbicos de aire comprimido sobre el agua. Al frenarse el flujo hídrico, el aire se expande o comprime actuando como un amortiguador neumático gigante.

Por su parte, el tanque de oscilación se edificará a una distancia intermedia, específicamente en el km 8+780 del trazo del acueducto, aprovechando una elevación topográfica natural del terreno situada a 1,609.50 msnm.

Las características estructurales de la instalación del tanque de oscilación se muestran en las siguientes figuras:

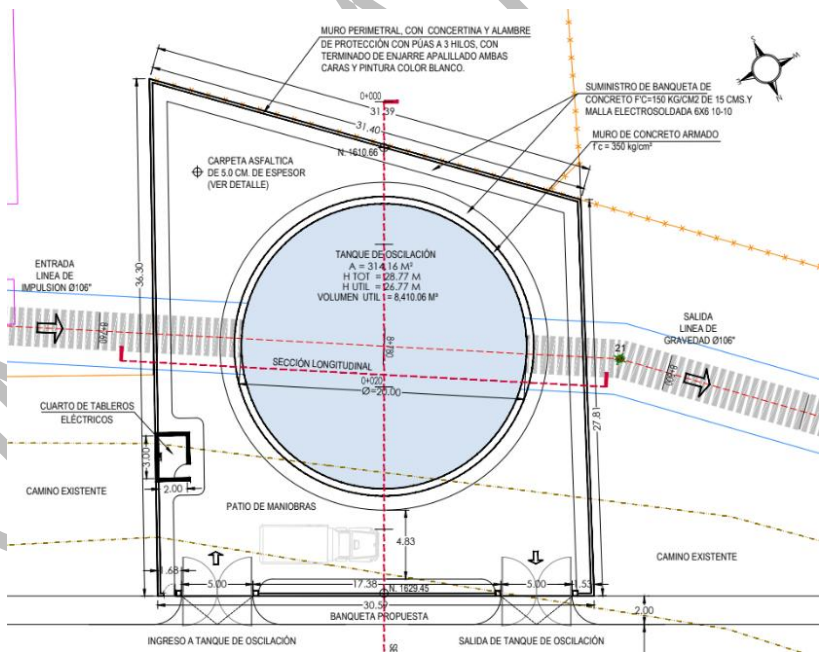


Figura 6. Esquema de las características generales del tanque de oscilación (Planta).

[redacted]

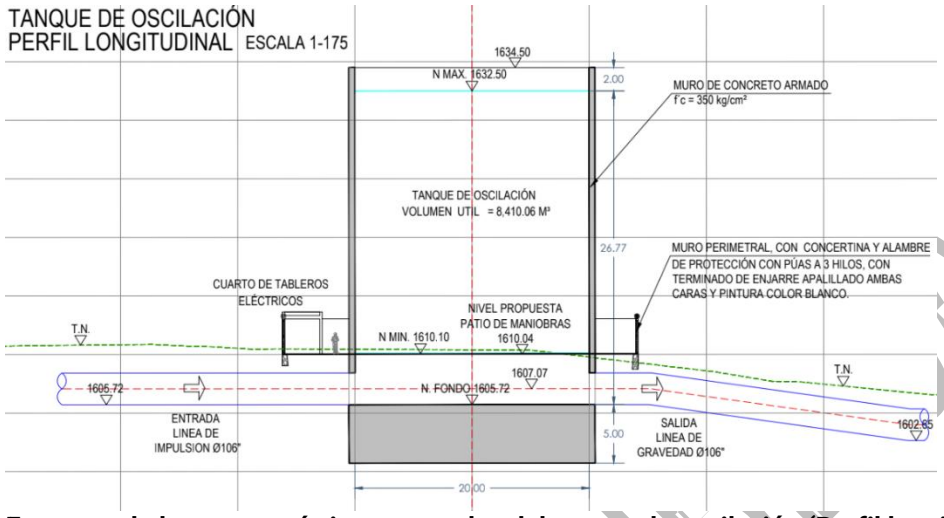


Figura 7. Esquema de las características generales del tanque de oscilación (Perfil longitudinal).

Subestación eléctrica

Se ampliará la infraestructura para el abastecimiento de energía eléctrica de la nueva estación de bombeo. Su propósito será garantizar la alimentación continua de energía para los equipos seleccionados.

CONSULTA PÚBLICA

Línea de impulsión

La línea de impulsión proyectada contará con una longitud de 25.92 km y estará construida con tubería de acero ASTM A-53. Esta sección de la obra tendrá un diámetro de 96 pulgadas para conducir un gasto de 10.00 m^3/s. El trazo comenzará en la estación de bombeo y concluirá en el tanque de cambio de régimen. Para soportar las presiones extremas del golpe de ariete, los tubos tendrán espesores variables. El diseño estructural alternará espesores de 5/8 y ¾ de pulgada en función de la presión hidrodinámica.

El diseño de las excavaciones requeridas para alojar la tubería se realizó con base en el estudio de Mecánica de Suelos. Con base en este estudio, se concluyó que las cepas a cielo abierto requerirán un ancho de 3.30 metros y las profundidades de excavación variarán entre los 3.50 y los 5.65 metros. Los taludes del terreno mantendrán una inclinación segura de 1:1. Esta geometría evitará fallas o derrumbes durante las maniobras. En zonas con presencia de roca, las excavaciones se ejecutarán de forma vertical directa. El control topográfico continuo validará las pendientes para evitar contrapendientes en el trazo.

Siguiendo las recomendaciones de los sondeos geotécnicos, se mejorará el subsuelo mediante la colocación de una plantilla inerte compactada de 30 centímetros en suelos firmes. Se aplicará lechada de calhidra sobre roca o zonas con boletos.

En la siguiente imagen se muestra un corte esquemático en el que se pueden observar las características generales que tendrá la zanja de alojamiento de la tubería.

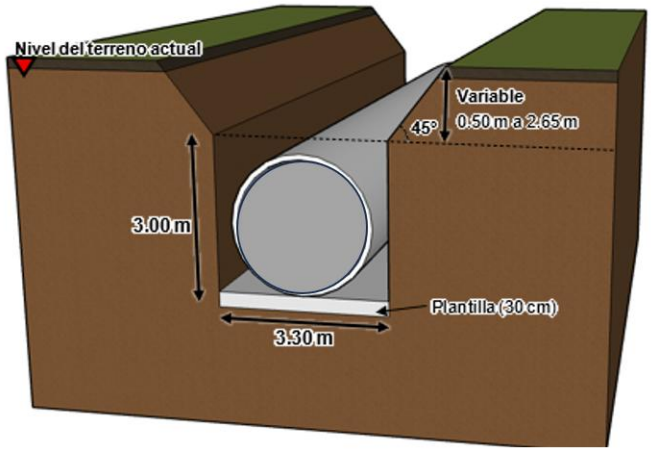


Figura 8. Corte transversal esquemático (sección tipo) del alojamiento de la tubería.

El punto más crítico del trazo se localiza en el kilómetro 16+396. En este sitio se determinó construir inclusiones rígidas de concreto, las cuales consistirán en columnas de 30 centímetros de diámetro y 4.70 metros de longitud. La cimentación incluirá una capa de transferencia de

CONSULTA PÚBLICA

carga de 50 centímetros, geotextil y una transición cementada. Esta estructura multicapa funciona como un sistema integral de cimentación profunda diseñado específicamente para distribuir las cargas de la tubería hacia las inclusiones rígidas de concreto.

En la siguiente figura se muestra un corte transversal en el que se puede observar el mejoramiento de suelo realizado mediante inclusiones rígidas.

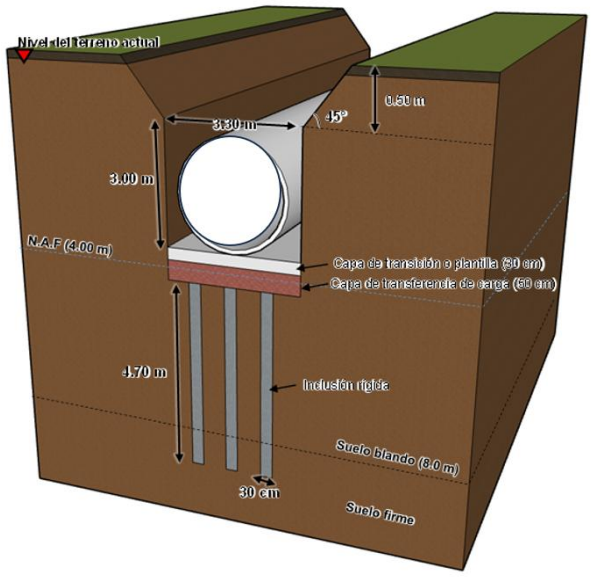


Figura 9. Corte transversal esquemático del alojamiento de la tubería en zonas críticas, donde se implementará mejoramiento del subsuelo mediante inclusiones rígidas de concreto.

Posteriormente, se llevará a cabo el proceso de relleno, el cual garantizará la protección del ducto contra esfuerzos mecánicos externos. Para esto, se utilizará material inerte seleccionado para el acostillado perimetral del tubo de acero. Antes del tapado definitivo, se pasará un dispositivo electrónico de detección de fallas, el cual verificará que el recubrimiento anticorrosivo no tenga discontinuidades. El relleno final de las capas se realizará utilizando tepetate de bancos de préstamo autorizados; se acomodará en capas de 10 a 15 centímetros para compactarse con rodillo vibratorio al 90-95 % de densidad.

Tanque de cambio de régimen

El tanque de cambio de régimen se proyecta como la estructura de transición fundamental entre el tramo de impulsión a presión y el tramo de conducción por gravedad hacia la zona metropolitana. La obra civil se construirá de concreto reforzado con una geometría de forma rectangular. Contará con dimensiones estructurales precisas que contemplan una longitud de 105 metros, un ancho de 16 metros y una altura efectiva de 8 metros, lo que le otorgará una capacidad de almacenamiento de 6,000 metros cúbicos de volumen efectivo.

CONSULTA PÚBLICA

Esta estructura estará asentada sobre una elevación topográfica natural de 1,614 metros sobre el nivel del mar. Hidráulicamente, su función primordial consiste en recibir el gasto máximo instantáneo de 10.00 m^3/s proveniente del bombeo continuo, estabilizar el fluido y amortiguar la energía cinética residual antes de descargar el agua hacia la tubería de gravedad.

Las características generales de este tanque se muestran en las siguientes figuras.

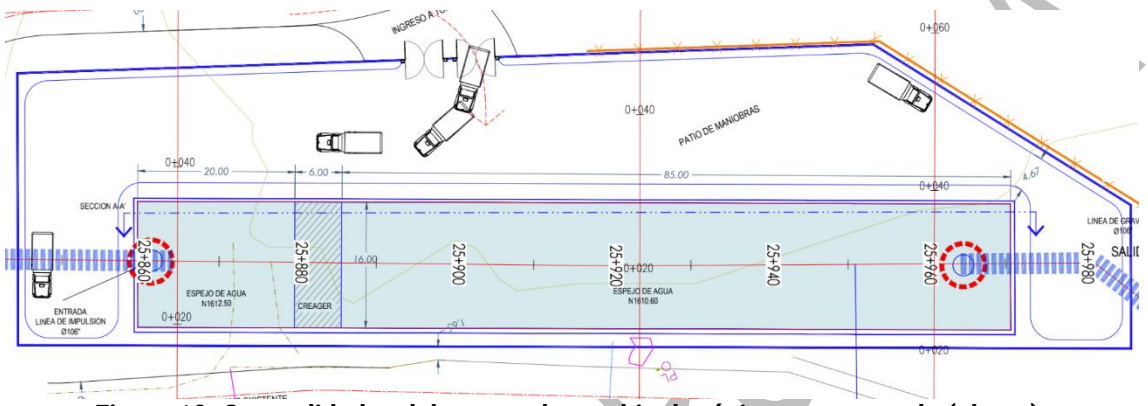


Figura 10. Generalidades del tanque de cambio de régimen proyectado (planta).

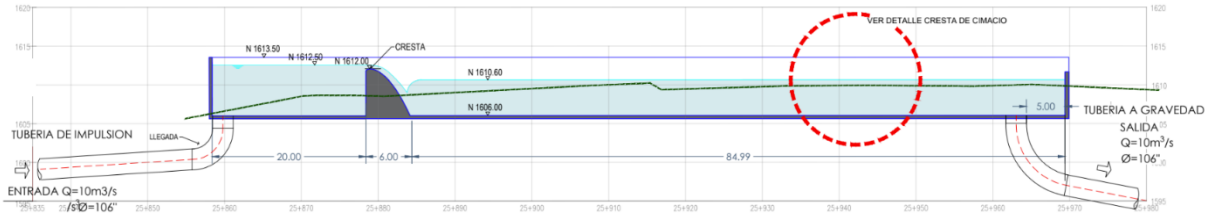


Figura 11. Generalidades del tanque de cambio de régimen proyectado (sección).

En la siguiente figura se muestra de manera esquemática la ubicación en la que potencialmente se llevaría a cabo la construcción del nuevo tanque de cambio de régimen, junto con el tanque actual.

CONSULTA



Figura 12. Área donde potencialmente podría llevarse a cabo la construcción del tanque de cambio de régimen proyectado (cuadro amarillo), junto al tanque actual.

Línea de conducción por gravedad

Las características constructivas generales de las excavaciones, instalación de tubería y rellenos son las mismas que para la línea de impulsión descrita anteriormente. Tanto el ancho de cepa, la inclinación de taludes y el procedimiento de protección se mantienen sin cambios respecto a la línea de impulsión, siendo las "profundidades extremas" las únicas variaciones prácticas. Aunque el promedio de excavación escila de forma generalizada entre 3.50 y 5.65 metros para cumplir con el colchón mínimo de protección superior del tubo, la línea de gravedad puede presentar zonas puntuales con mayor profundidad debido a la necesidad de mantener pendientes descendentes continuas dictadas por la topografía (para asegurar que el agua avance sin ayuda mecánica).

Este tramo del trazo comenzará en el tanque de cambio de régimen y concluirá en el tanque de entrega. En la siguiente figura se muestra el origen en el cadenamiento de la línea de gravedad.

CONSULTA PÚBLICA

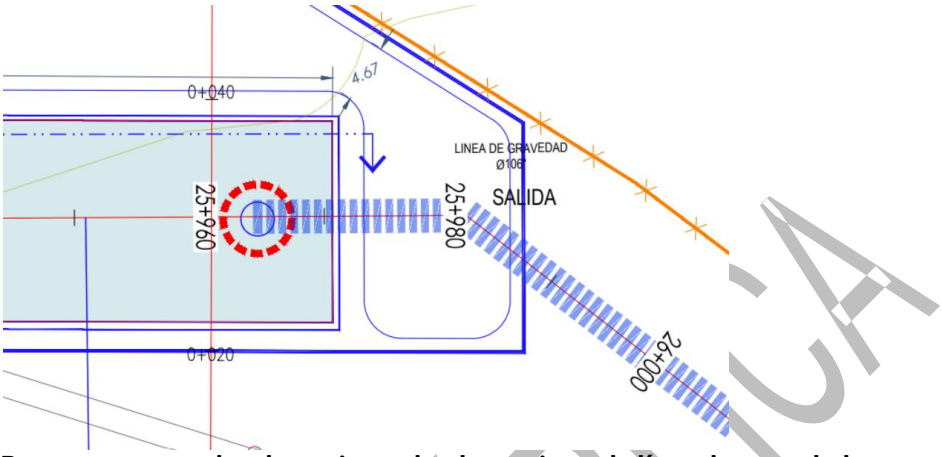


Figura 13. Punto exacto en el cadenamiento donde comienza la línea de gravedad.

Tanque de entrega

El tanque de entrega funcionará como el punto terminal de todo el sistema de conducción del acueducto, específicamente al concluir el tramo de gravedad. El tanque que actualmente se encuentra en operación cuenta con una capacidad de almacenamiento de 35,000 metros cúbicos; el nuevo proyecto ejecutivo contempla su ampliación para alcanzar un volumen total de 42,000 metros cúbicos. Para controlar y regular el flujo de agua que ingresa a este depósito final desde la línea de conducción, se proyecta la edificación de una caja de operación de válvulas adyacente que estará equipada con tres válvulas de control operativas.

El tanque estará asentado sobre una cota topográfica de 1,586 metros sobre el nivel del mar. En la siguiente figura se muestra una fotografía del tanque de entrega actual y la ampliación proyectada para el mismo.



Figura 14. Infraestructura correspondiente al tanque de entrega actual y la ampliación proyectada (cuadro amarillo).

CONSULTA PÚBLICA

Caja de operación y control de válvulas

Será una estructura que estará equipada con tres válvulas de control cuya función exclusiva será la regulación, el seccionamiento y la operación del flujo hídrico que ingresa al tanque de entrega.

Estará posicionada sobre una cota topográfica de 1,560 msnm.

Atraques de concreto

Los atraques son bloques masivos de concreto estructural diseñados específicamente para garantizar la estabilidad física de la línea de conducción. Su función primordial dentro del proyecto consistirá en absorber y contrarrestar los empujes hidrodinámicos y fuerzas dinámicas que ejerce el agua sobre las paredes del ducto de acero. Estas fuerzas mecánicas son provocadas por el transporte masivo de agua y se intensifican drásticamente debido a las ondas de sobrepresión provocadas por el fenómeno transitorio o golpe de ariete. Al fijar firmemente la tubería al subsuelo, los atraques previenen cualquier tipo de desplazamiento lateral, desalineación o ruptura en las uniones soldadas del acueducto.

Estas estructuras civiles de soporte se implementarán estratégicamente en todos los cambios de dirección, curvas y deflexiones geométricas a lo largo de todo el trazo, tanto en su tramo de impulsión como en el de gravedad.

Dependiendo de las características particulares de la línea de conducción en los puntos en los que se tienen proyectados los atraques, estos serán de diversa naturaleza. Las características básicas de cada uno de los tipos de atraques a implementar para la obra proyectada se muestran en las siguientes figuras.

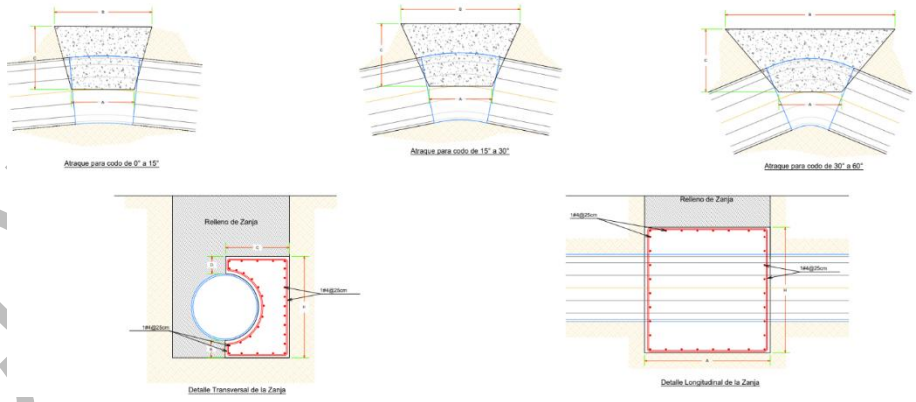


Figura 15. Detalle de los atraques horizontales de concreto.

COPIA PÚBLICA

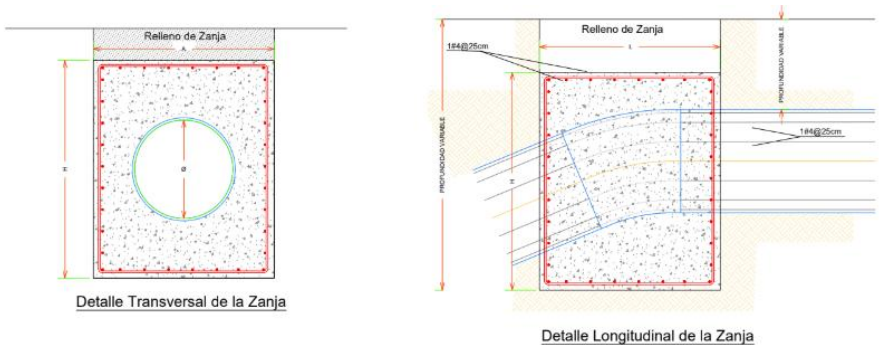


Figura 16. Detalle de los atraques verticales de concreto.

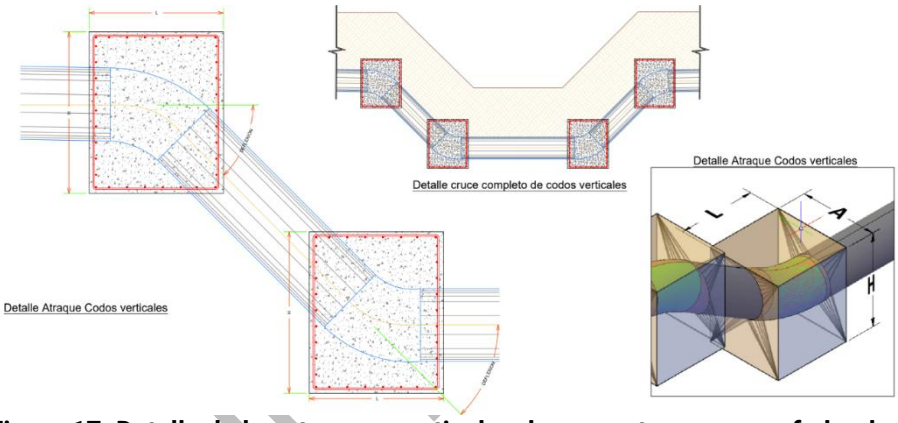


Figura 17. Detalle de los atraques verticales de concreto en cruces federales.

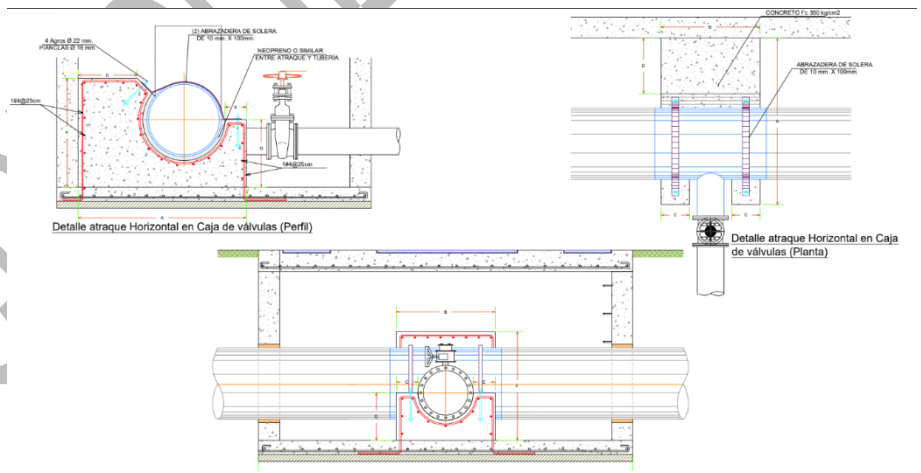


Figura 18. Detalle de los atraques horizontales de concreto para desfogues.

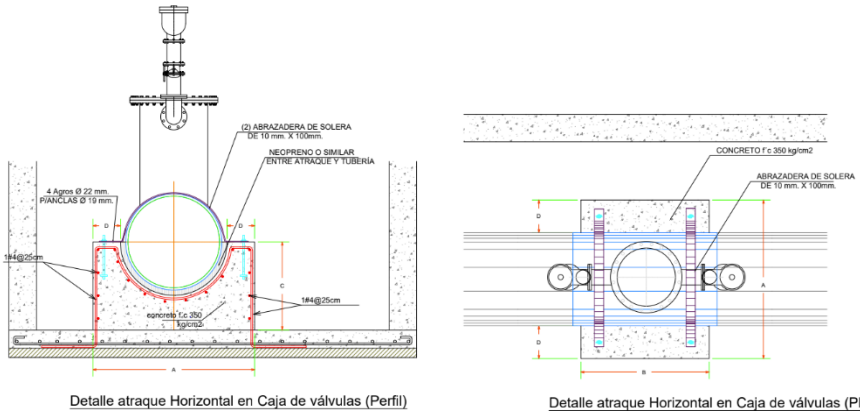


Figura 19. Detalle de los atraques verticales de concreto en cajas de válvulas - VAEAs.

Obras de protección para cruces de cauces federales y canales de riego

Las obras de protección para los cruces del acueducto con cauces federales y canales de riego consistirán principalmente en profundizar la tubería por debajo del nivel de socavación, encapsularla en concreto y protegerla con atraques estructurales. Para asegurar la integridad de la tubería ante eventos climáticos extremos, se realizó un detallado análisis hidráulico utilizando un periodo de retorno de 500 años. Este análisis incluyó escenarios críticos, como la revisión de velocidades máximas en los arroyos justo antes de su desborde y condiciones específicas en los canales de riego. Toda la simulación del flujo de agua y las secciones transversales se procesó mediante el software especializado HEC-RAS. A partir de estos modelos y de la estratigrafía del suelo de cada sitio, se calculó el equilibrio erosivo empleando el método matemático de Lischtvan – Lebediev.

Con base en los resultados de la socavación calculada, se estableció que la tubería de acero será colocada dejando un colchón de seguridad de aproximadamente 40 centímetros por debajo de la línea de erosión del suelo. En toda esta sección profunda del cruce, la tubería será completamente encofrada en concreto para garantizar su resguardo físico. Para conectar esta sección profunda con el trazo normal del acueducto, se instalarán codos estructurales, en los cuales se construirán macizos o atraques de concreto diseñados para contrarrestar el empuje hidrodinámico que genera el cambio de dirección del agua. Adicionalmente, el diseño contempla la colocación de válvulas de desfogue en las zonas donde la operación del sistema lo requiera. Se tienen contempladas 32 obras de socavación individuales para un mismo número de cruces.

Obras de cruce con caminos o vías férreas

Las obras de cruce con caminos, carreteras o vías férreas consisten en soluciones técnicas diseñadas para garantizar la continuidad física y operativa del acueducto cuando intersecta estas infraestructuras.

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto contempla la ejecución de un total de 7 cruces (5 en la línea de impulsión y 2 en la de gravedad), distribuidos en 5 carreteras estatales, 1 carretera federal y 1 cruce ferroviario con FERROMEX.

Las obras implican el cálculo y determinación del espesor requerido de la tubería de acero para soportar tanto las cargas internas como las acciones generadas por cargas externas muertas y vivas (como el peso continuo del tránsito vehicular y ferroviario). El desarrollo de cada cruce incluye análisis y modelaciones de comportamiento estructural frente a la deflexión vertical, el pandeo de la tubería y los esfuerzos por sismos regionales. Así mismo, el diseño evalúa la posible presencia de agua freática y la agresividad del suelo para determinar la durabilidad y resistencia a la corrosión tanto interna como externa de la tubería enterrada.

Con el fin de ejemplificar gráficamente este tipo de obras, en la siguiente figura se muestra un esquema de la obra de cruce proyectada para el Proyecto en su intersección con la Carretera Estatal 35 Guadalajara – Chapala.

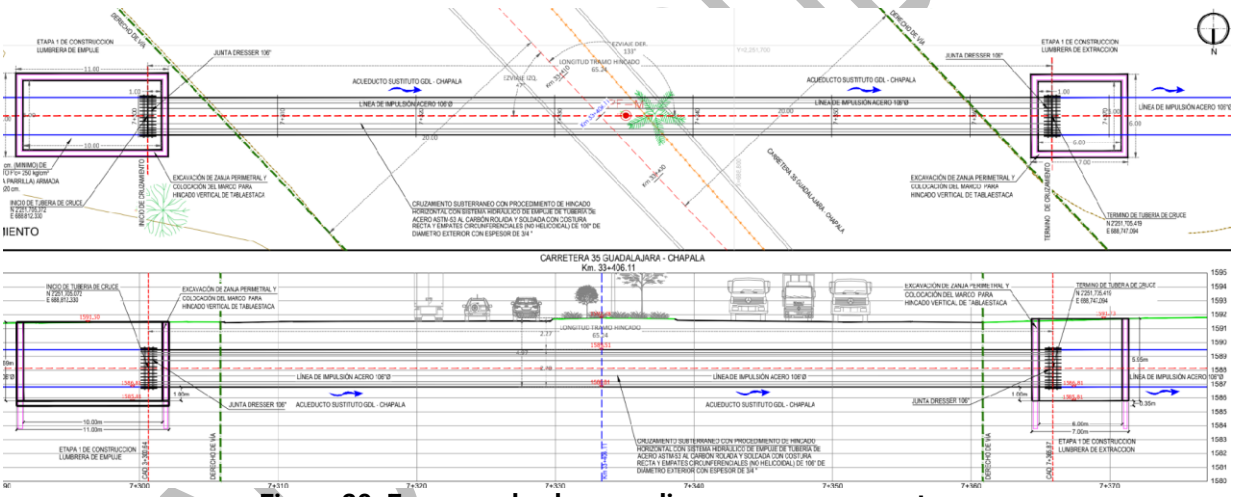


Figura 20. Esquema de obra a realizarse en cruce carretero.

Telemetría

El proyecto de telemetría para la Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara consiste en la implementación de un sistema integral de instrumentación, control y comunicaciones diseñado para supervisar de forma centralizada una infraestructura crítica de la línea de conducción. Su objetivo principal es medir y registrar en tiempo real variables hidráulicas esenciales como la presión de la línea, el gasto o caudal y los niveles en los tanques de amortiguamiento. Esto permite optimizar la operación segura del sistema y facilita la detección oportuna de condiciones anómalas como transitorios o pérdidas de presión.

La arquitectura del sistema se distribuye en cuatro subestaciones telemétricas estratégicas (S-2, S-5, S-6 y S-8) equipadas con transmisores de nivel sumergibles Siemens SITRANS LH300 y

CONSULTA PÚBLICA

transmisores de presión relativa SITRANS P320/P420. Los datos de campo son recopilados localmente por Unidades Terminales Remotas (UTR S-32), las cuales cuentan con respaldo de batería para garantizar la continuidad operativa. Un punto crítico del proyecto es la Subestación 6 o caja de control, donde el sistema no solo monitorea variables, sino que supervisa y opera de manera remota los actuadores eléctricos AUMA de las válvulas mariposa de gran diámetro (desde 36 hasta 96 pulgadas).
Para el transporte confiable de toda esta información, se despliega una infraestructura de red Ethernet industrial basada en un anillo redundante de fibra óptica monomodo. Esta red interconecta los conmutadores (switches) de cada subestación con la estación principal de Chapala, utilizando además enlaces de radio de 5 GHz como canal secundario de respaldo para evitar puntos únicos de falla. Finalmente, todos los datos se integran en un sistema SCADA centralizado que ofrece pantallas de supervisión dinámica, gestión jerárquica de alarmas, historización de eventos con frecuencias de muestreo optimizadas y estrictos criterios de ciberseguridad mediante segmentación de red.

En la siguiente imagen se muestran las características de la subestación 6 del sistema de telemetría propuesto.

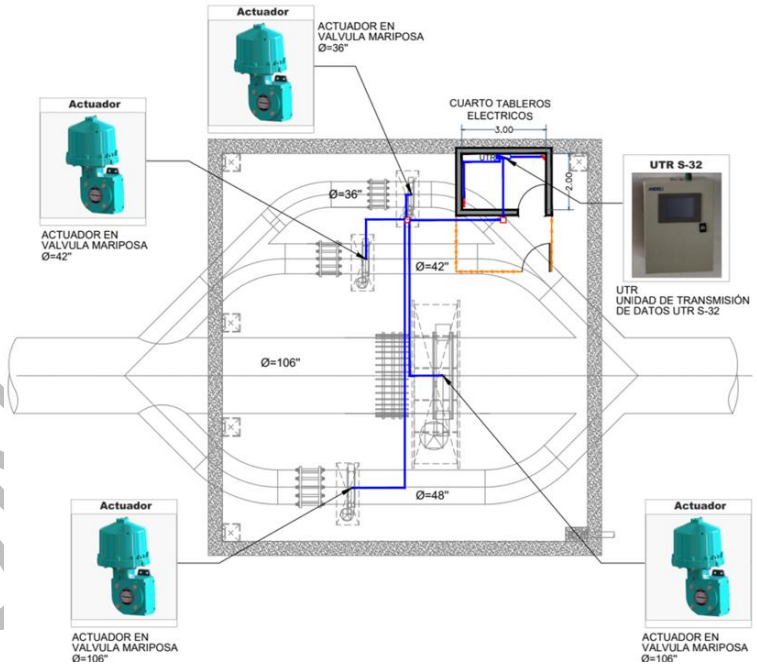


Figura 21. Detalle del sistema de telemetría (subestación 6, planta).

Tabla 27. Descripción de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de construcción.

Etapa	Construcción
Actividad	**Instalación de tubería**
Descripción de la actividad	Una vez alcanzado el nivel de desplante y tras la colocación de la plantilla de amortiguamiento de 30 cm descrita en la sección correspondiente a la preparación del sitio, se procederá con la instalación de los tubos de acero, uniendo sus tramos mediante soldadura de doble acero sumergido, protegiendo cada deflexión del tubo con atraques de concreto. Para el izaje, manipulación y tendido de la línea, se utilizará maquinaria especializada (tiendetubos oruga) debido al peso de la tubería de acero. Se evitará el uso de cables o cadenas desnudas; la manipulación se realizará exclusivamente con eslingas de nylon anchas o balancines acolchados para no dañar las capas de poliuretano. Previo a su instalación, a cada tubo se le aplica un detector de porosidad de alto voltaje para asegurar que el revestimiento exterior anticorrosivo no sufra fisuras durante el traslado y manipulación. Debido al gran diámetro de cada tubo, se utilizarán alineadores hidráulicos o neumáticos internos dentro de las uniones para contrarrestar la tendencia natural a la ovalación por el propio peso del material. Las caras de fusión se mantendrán completamente libres de humedad, grasa y polvo antes de iniciar la soldadura. El proceso de soldadura y unión en campo se ejecutará estrictamente siguiendo estándares internacionales. Se realizará una unión de doble arco sumergido para garantizar la continuidad estructural, tanto por el interior como por el exterior de la tubería. Se emplearán electrodos E70 aplicados de forma manual o semiautomática por soldadores calificados, previniendo oquedades o depósitos excesivos de material. Cada junta soldada se inspeccionará mediante ultrasonido o radiografía industrial; posteriormente, la zona de la soldadura expuesta se revestirá en sitio con mangas termocontráctiles o poliuretano líquido para igualar la protección del resto del tubo. Finalmente, se ejecutará el acostillado con materia de banco compactado hasta 30 cm por encima del lomo del tubo y se completa el relleno de la zanja utilizando el propio material producto de excavación mezclado con 20 kg de cal viva por metro cúbico antes de realizar la prueba hidrostática bajo la norma oficial correspondiente.
Maquinaria	Camiones de volteo, tiendetubos oruga (sidebooms), grúas telescópicas todo terreno.
Horario	09:00 a 18:00 horas.
Actividad	**Cimentación y construcción de obra civil**
Descripción de la actividad	**Tanques.** Para la obra civil de los tanques de oscilación y de cambio de régimen, así como la ampliación del tanque de entrega, se tendrán estrictos procesos constructivos, los cuales -de acuerdo con los planos estructurales del proyecto- comenzarán con el tendido de una plantilla de concreto simple. Sobre esta base se edificarán las estructuras principales de muros y losas utilizando un concreto de alta resistencia o con una estricta relación agua/cemento de 0.35, el cual poseerá propiedades autocompactables para evitar la segregación del material, limitando estrictamente la caída libre del vaciado a un máximo de 1.3 metros. Este concreto se depositará en capas horizontales no mayores a 60 centímetros.

INFORMACIÓN PÚBLICA

[redacted]

Etapa	Construcción
Actividad	**Instalación de tubería**
	Así mismo, el concreto incorporará tecnologías avanzadas como autocurado, aditivos de baja contracción, reductores de agrietamiento plástico e impermeabilización integral por cristalización en polvo. La hermeticidad de las obras se garantizará en todas las juntas de colado mediante la inserción de bandas ojilladas de PVC fijadas con pegamento epóxico, el redondeado de aristas interiores con mortero cemento-arena en proporción 1:3 y la aplicación perimetral de un recubrimiento epóxico sobre losas y muros para mitigar permanentemente los problemas ocasionados por la humedad. **Atraques y silletas** Con base en las notas, especificaciones y detalles de los planos técnicos especializados, el proceso constructivo de los atraques compartirá una base estructural común: todos se desplantarán sobre una plantilla de concreto simple, emplearán concreto estructural de alta con tecnología autocurable (*Hidratium*), reductora de agrietamiento (*Ingenia*) y autosellable (*Duramax*), y se reforzarán con acero doblado estrictamente en frío con juntas de PVC ojilladas. A continuación, se detallan las particularidades constructivas específicas para cada tipo de atraque proyectado. Los atraques horizontales estándar se diseñarán y vaciarán en masa directamente en la zanja para cada deflexión o cambio de sentido del flujo en el plano horizontal, adaptando su geometría según el ángulo de curvatura requerido, el cual va desde deflexiones menores (de 0° a 15°), intermedias (de 15° a 30°) hasta quiebres mayores (de 30° a 60°). Su armado estructural perimetral e interno incluirá varillas de refuerzo del número 4 espaciadas horizontal y verticalmente cada 25, cuidando rigurosamente que el volumen del bloque de concreto envuelva el codo de acero de 106" sin obstruir en ningún momento las bridas de las piezas especiales de acoplamiento. Los atraques verticales estándar se ejecutarán en las zonas de la línea de impulsión o gravedad donde la tubería experimente cambios de pendiente ascendentes o descendentes en el perfil topográfico, requiriendo un desplante a profundidades variables según el diseño hidráulico. Al igual que los horizontales, se reforzarán con varillas de refuerzo de calibre número 4 distribuidas en cuadrícula cada 25 centímetros y su función principal consistirá en anclar verticalmente el ducto mediante una masa de concreto compactado que contrarreste el empuje vectorial del agua hacia arriba o hacia abajo en los quiebres verticales. Los atraques en cruces federales se implementarán específicamente en las intersecciones con zonas de jurisdicción federal (como carreteras o vías de comunicación), siguiendo la geometría de codos verticales y detalles de cruce completo para asegurar la estabilidad del terreno circundante. El plano técnico de ingeniería estipula una condicionante especial de diseño para estos puntos críticos: las deflexiones identificadas explícitamente como cruce #16 y cruce #22 no se solucionarán mediante bloques de atraque convencionales, sino que requerirán la construcción obligatoria de una estructura de encofrado perimetral completa para proteger y aislar la tubería de acero. Los atraques horizontales en cajas de válvulas de desfogue se construirán en los puntos bajos de la conducción y se caracterizarán por integrar un sistema de sujeción mecánica rígida adicional para absorber las altas vibraciones durante las operaciones de vaciado. El proceso constructivo exige colocar una interfaz protectora de neopreno o material similar entre el atraque de concreto y la tubería para evitar la fricción directa con el acero. La fijación definitiva del cuerpo del tubo al bloque de concreto se consolidará mediante el montaje de dos abrazaderas de solera de acero de 10 mm de espesor por 100 mm de ancho, las cuales se anclarán al concreto mediante cuatro pernos

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Construcción
Actividad	**Instalación de tubería**
	introducidos en barrenos previamente maquinados de 22 mm de diámetro. Finalmente, los atraques en cajas de válvulas de admisión y expulsión de aire (VAEAs) se edificarán en los puntos altos del trazo del acueducto con una configuración orientada vertical y horizontalmente para resistir los esfuerzos dinámicos provocados por las bolsas de aire y las fluctuaciones de presión. Estos elementos replicarán fielmente los exigentes detalles de sujeción mecánica del desfogue: incluirán la banda de neopreno amortiguadora entre el atraque y el acero, y la instalación obligatoria de dos abrazaderas de solera de 10 mm x 100 mm. Estas abrazaderas se asegurarán firmemente a la estructura de concreto empleando cuatro anclas asentadas en barrenos, garantizando el confinamiento del tubo de 106" en las inmediaciones de la válvula de aire. **Obras de cruce.** superficie. Este procedimiento general inicia con la construcción de una lumbrera de empuje con losa de fondo y muros de reacción, donde se alinean correderas guía y se instala un sistema hidráulico de empuje junto con un escudo de corte que posee un sistema de guiado láser para asegurar la pendiente y trayectoria exacta. Conforme los gatos hidráulicos empujan simultáneamente el escudo y los tramos de tubería subsecuentes (unidos secuencialmente mediante soldadura y pailería), un frente de corte tritura el material del subsuelo. Este material residual se extrae del interior mediante tornillos sin-fin o bandas transportadoras hacia una caja de depósito (bacha) movilizada por un carrito eléctrico hacia la superficie. Durante todo el avance, se inyecta bentonita de forma continua en el espacio anular exterior para reducir la fricción con el terreno y prevenir caídos o hundimientos, concluyendo el proceso cuando el escudo llega a una lumbrera de extracción en el extremo opuesto para ser izado al exterior.
Maquinaria	Excavadora de orugas, compactador de plato vibratorio o rodillo manual, dobladoras mecánicas para varillas de acero, cizallas motorizadas o cortadoras de disco, camiones mezcladores, pistolas de aire caliente o vulcanizadoras de campo, mezcladoras portátiles de mortero, rodillos industriales o equipos de aplicación por aspersión, tuneladora, gatos hidráulicos, tornillos sin-fin mecánicos, corredera guía y grúas de izaje.
Horario	09:00 a 18:00 horas.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.3.1 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, etapa de construcción

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para la construcción del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

Tabla 28. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de construcción del sitio (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	*Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (t)	NO_x (t)	MP (t)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	8	270	7290	24.1	92.4	7.9	80.5
Retroexcavadora	8	270	7290	20.2	57.4	6.0	77.8
Cargadores frontales	8	270	7290	22.6	86.5	7.4	87.5
Unidades de acarreo o transporte	8	270	7290	37.8	181.4	13.9	79.8
Compactadora	8	270	7290	32.5	156.2	11.9	85.4
Motoniveladora	8	270	7290	27.8	106.7	9.1	82.7
Total				**165.1**	**680.6**	**56.2**	

*Al igual que para el caso del cálculo de emisiones para la etapa de preparación del sitio, derivado de la presencia simultánea de 9 frentes de obra, se consideraron 270 meses acumulados para la etapa constructiva (9 frentes de obra multiplicados por 30 meses de duración) para la estimación de las emisiones generadas por la maquinaria en esta etapa.

A partir de una escala de ruido mayor a 80 decibeles se otorgarán a los trabajadores tapones u orejeras para evitar daños auditivos. De igual forma, se procurará no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la tabla de niveles de ruido establecidos por estándares internacionales, en la sección anterior (preparación del sitio), se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido. En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

Tabla 29. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de construcción (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Construcción**
Meses de trabajo	30
Superficie del proyecto (ha)	70
Emisión de material particulado (Toneladas)	**5,649**

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y la cantidad de residuos generados por ellos durante la etapa de construcción del sitio.

Tabla 30. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de construcción.

Residuos sólidos urbanos, personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Construcción**
Número de trabajadores	300
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0,5
Días de trabajo	900
Residuos generados durante el proyecto (Ton)	**135**

Del mismo modo en la siguiente tabla se pueden apreciar la cantidad de residuos de manejo especial y los residuos de la construcción que se pueden generar por el proyecto durante la etapa de construcción. Es importante mencionar que algunos de los residuos de la construcción pueden ser utilizados para realizar nivelaciones y terraplenes en caso de que las características del material así lo permitan, mientras que la generación de residuos de manejo especial es asociada principalmente a embalajes de maquinaria y equipo.

Tabla 31. Generación estimada de RCD y RME de obra durante la etapa de construcción.

Tipo de residuo	Etapa
	Construcción
Residuos de manejo especial (Toneladas/proyecto)	11,220
Residuos de la construcción (Toneladas/proyecto)	399

En la siguiente tabla se observa la generación de residuos peligrosos en la etapa de construcción del proyecto, considerando los nueve frentes de obra que se tendrán.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 32. Generación de RP durante la etapa de construcción del sitio.

Residuos peligrosos			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**
Construcción	Mantenimiento de maquinaria	808.3	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, ácidos de batería.
	Materiales utilizados durante la construcción	207	Pegamento PVC, soldadura, recubrimiento, pintura, impermeabilizante, estopas impregnadas de solventes y químicos

Las cantidades anteriores son estimaciones de ingeniería basadas en la naturaleza de las actividades descritas en este capítulo; dada la escala del proyecto, se prevé que los volúmenes de RP rebasen el umbral de microgenerador conforme a la LGPGIR (situando cada uno de los nueve frentes en la categoría de Pequeño generador), por lo que se realizarán las gestiones y seguimiento necesarios con la SEMARNAT durante la etapa de construcción del proyecto. Los RP se almacenarán en los almacenes temporales conforme a las características de seguridad aplicables y acceso restringido hasta su recolección por una empresa autorizada.

En la siguiente tabla se observa la generación estimada de agua residual por el personal durante la construcción del sitio.

Tabla 33. Generación de agua residual del personal para la construcción del sitio.

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Etapa	**Construcción**
Número de trabajadores	300
Cantidad de sanitarios	20
Litros/uso	0,0348
Agua residual (Litros/mes)	**939.6**

CONSULTA PÚBLICA

I.5.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa operativa del proyecto se regirá por un modelo de operación intermitente y optimización energética, diseñado para garantizar la redundancia del sistema actual, flexibilizar la conducción hídrica y minimizar los costos de explotación para el organismo operador.

En la siguiente tabla se describen las actividades a realizar una vez que haya concluido la construcción del proyecto e inicie la etapa de operación.

Tabla 34. Descripción de las actividades en la Etapa de operación.

Etapa	Operación y mantenimiento
Actividad	**Bombeo y conducción por impulsión y gravedad**
Descripción de la actividad	**Conducción por impulsión.** El proceso operativo comenzará en el km 0+000, donde se localiza el canal de llamada del Lago de Chapala. En este punto se encuentra el cárcamo de bombeo que alberga la estación de bombeo equipada con bombas centrífugas verticales sumergibles. La operación de esta planta está diseñada bajo un esquema modular de 4 unidades activas en paralelo y 1 de reserva (4+R), complementadas por una bomba booster auxiliar para aprovechar la carga hidráulica del lago. Estas bombas estarán calibradas para aportar un caudal individual de 2.00 metros cúbicos por segundo y vencer una Carga Dinámica Total (CDT) de 120.80 metros de presión. Inmediatamente al salir de las bombas, el flujo ingresará a una zona de protección transitoria conformada por un arreglo de 5 cámaras de aire operativas más una de reserva (5+R), las cuales amortiguarán neumáticamente las ondas de presión iniciales. A partir de ahí, el agua será forzada a circular a presión a lo largo de la línea de impulsión de 25.92 kilómetros. Al alcanzar el km 8+780, la línea se conectará con un tanque de oscilación que actuará de manera pasiva liberando energía hídrica mediante la oscilación de sus niveles. Finalmente, tras completar el recorrido forzado, la tubería descargará de forma continua en el tanque de cambio de régimen, donde el agua perderá su presión motriz para iniciar su viaje por gravedad. **Conducción por gravedad.** La conducción por gravedad en la etapa operativa del proyecto consiste en transportar de manera libre y descendente el caudal de agua a lo largo de un trayecto de 16.46 kilómetros, utilizando exclusivamente la energía potencial derivada de un desnivel topográfico natural de 25 metros. Esta etapa representa la fase final y más eficiente del acueducto, ya que prescinde por completo de asistencia mecánica o consumo de energía eléctrica para movilizar el fluido hacia su destino. El ciclo de este tramo se activa inmediatamente después de que el agua, previamente impulsada desde el lago, concluye su recorrido a presión y se deposita en el Tanque de Cambio de Régimen. Aquí, el líquido se estabiliza, se rompe la carga hidrodinámica forzada y se permite que el agua inicie su tránsito a través de la tubería de acero. Con el fin de asegurar que el flujo avance de manera homogénea y constante a lo largo de la compleja topografía de la región, el trazo incorpora sistemas mecánicos de control distribuidos estratégicamente, tales como válvulas de admisión y expulsión de aire y atraques de concreto para absorber los empujes dinámicos del agua en los cambios de dirección. Finalmente, el trayecto concluye de manera controlada en el Tanque de Entrega. Aquí, los operadores

INSULA PUBLICA

Etapa	Operación y mantenimiento
Actividad	**Bombeo y conducción por impulsión y gravedad**
	manipularán las tres válvulas de control de la caja de operación adyacente para dosificar el caudal de inyección y regular el almacenamiento en el vaso de retención, logrando así una entrega segura, medida y eficiente hacia las redes de distribución que abastecen al Área Metropolitana de Guadalajara.
Maquinaria	• Cinco bombas sumergibles centrífugas de 3,855 HP marca INDAR, modelo UGP-4810. • Seis tanques verticales de amortiguación neumática (cámaras de aire). • Equipos de control para la protección catódica (rectificadores de corriente). • Sensores integrados (celdas electrónicas de humedad y temperatura). • Medidores de vibración (Dispositivos mecánicos de alerta contra fallas). • Cuatro gabinetes para automatización de presiones (subestaciones telemétricas). • Válvulas de aire. • Tres válvulas de control en el tanque terminal. • Sensores de flujo. • Transmisores de presión conectados al sistema de telemetría del acueducto. • Rectificadores eléctricos para la protección catódica.
Horario	Sin horario definido. Se proyecta una operación de 18 horas diarias.
Actividad	**Mantenimiento preventivo y correctivo**
Descripción de la actividad	Las principales actividades de mantenimiento para asegurar la vida útil de la infraestructura son la revisión electromecánica programada, el monitoreo anticorrosión permanente y la inspección hidráulica de dispositivos de control. A continuación se describen con más detalle las actividades que se tienen proyectadas para el mantenimiento preventivo del acueducto: **Mantenimiento de equipos de bombeo** • Paros técnicos preventivos cada cuatro años, con ciclos de revisión de 13 a 19 horas. • Extracción por falla mediante maniobras de izaje con grúa pórtico limitadas a un tiempo de desmontaje de 8 horas. • Calibración de telemetría (ajuste periódico de los sensores integrados de temperatura, vibración, humedad y fugas). • Mantenimiento a la unidad auxiliar (bomba booster) encargada de aprovechar la carga hidráulica del lago. **Protección y monitoreo de la línea de conducción** • Inspección continua de los rectificadores y las cuatro camas de pozo profundo para protección catódica. • Monitoreo galvánico permanente para evitar la corrosión del acero. • Revisión periódica, purga y calibración de las válvulas de admisión y expulsión de aire en toda la línea. • Mantenimiento preventivo a las tres válvulas de control del Tanque de Entrega. El mantenimiento que se le dará a las estructuras civiles corresponde principalmente a los siguientes puntos: • Limpieza de rejillas, consistente en desbaste periódico de sólidos acumulados en la

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Operación y mantenimiento
Actividad	**Bombeo y conducción por impulsión y gravedad**
	transición del canal de llamada. ● Inspección de cámaras de aire, consistente en la revisión física y estructural de los seis tanques de amortiguación neumática. ● Limpieza de tanques reguladores, consistente en el desazolve del Tanque de Cambio de Régimen y del Tanque de Entrega. ● Control químico por laboratorio, el cual consistirá en el monitoreo del Índice de Langelier para prevenir incrustaciones o corrosión en el concreto. ● Pintura exterior en muros expuestos. ● Sellado de grietas o fisuras en estructuras. ● Protección anticorrosiva y reparación de herrería, escaleras metálicas, cercas o mallas de seguridad. ● Renovación de señalética dañada o perdida. ● Mantenimiento o reemplazo de luminarias, reflectores exteriores, etc. Para mantener el derecho de vía del acueducto en condiciones óptimas, será necesario llevar a cabo las siguientes actividades de manera periódica: ● Desbroce de maleza y retiro de vegetación que pueda poner en riesgo la óptima operación y seguridad del acueducto. ● Mantenimiento de caminos de acceso. ● Recorridos para inspección visual para detectar humedad superficial.
Maquinaria	Grúa pórtico
Horario	Sin horario específico definido

I.5.4.1 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, etapa de operación

De acuerdo con el Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, cada persona del Área Metropolitana de Guadalajara genera en promedio 1.15 kilogramos de residuos sólidos urbanos al día. Tomando en cuenta este dato, y considerando que para la etapa operativa se contará con aproximadamente 50 trabajadores distribuidos en 3 turnos, cubriendo las 24 horas del día (17 trabajadores simultáneos en todo momento), se calculó una generación de residuos sólidos urbanos al año de 7,135.75 kg al año.

En la siguiente tabla se puede apreciar la cantidad de residuos que se generan durante la etapa de operación.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 35. Residuos generados durante la etapa de operación.

Categoría	Descripción de residuos	Cantidad (kg/mes) o (m^3/mes)
Agua residual	Agua residual proveniente de sanitarios	55 m^3/mes
Residuos de manejo especial	Llantas, electrónicos, etc.	Mínima; residuos por mantenimiento
Residuos sólidos urbanos	Orgánicos, latas, plástico PET, LDPE, HDPE.	594.64 kg/mes
Residuos peligrosos	Pintura, impermeabilizante, aceite (y sus envases).	≈ 0.16 – 0.41 t/mes

I.5.5. Etapa de abandono

A continuación, se muestran las diferentes etapas de abandono con las que contará el proyecto.

Es importante mencionar que el abandono tiene que hacerse con un adecuado manejo de residuos, plan de abandono, restauración ambiental y adecuado desmantelamiento de infraestructura.

Tabla 36. Descripción de las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio.

Etapa	Abandono
Actividad	**Desmantelamiento de infraestructura y demolición**
Descripción de la actividad	En caso de cierre definitivo, se realizará el retiro progresivo de los equipos, mobiliario e instalaciones que formen parte de las obras bajo responsabilidad del proyecto y que hayan dejado de ser funcionales. Esta actividad podrá incluir el retiro de puertas, mobiliario, equipos de bombeo, tuberías, cableado, instalaciones hidráulicas y sanitarias, equipos eléctricos, inversores, baterías y demás componentes asociados a la infraestructura operativa y de servicios del proyecto. Los materiales y equipos que conserven condiciones adecuadas podrán destinarse a su reúso, recuperación, reciclaje o valorización. Los materiales que no puedan ser aprovechados serán separados de acuerdo con sus características y enviados mediante prestadores autorizados a los sitios correspondientes. Cuando las condiciones del cierre definitivo requieran el retiro de obras civiles, se realizará la demolición controlada de las estructuras que formen parte del alcance del proyecto y que no tengan un uso posterior previsto. Los residuos de construcción y demolición generados, tales como concreto, mampostería, materiales pétreos, metales, vidrio, madera y otros materiales, serán separados para favorecer su reúso, reciclaje o valorización cuando sus características lo permitan. Los residuos que no puedan ser aprovechados serán retirados del área y trasladados a sitios autorizados.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Etapa	Abandono
Actividad	**Desmantelamiento de infraestructura y demolición**
	Durante estas actividades se prevé la generación temporal de partículas suspendidas, ruido y emisiones provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Para reducir la dispersión de polvo se podrá realizar la humectación de las superficies de trabajo con agua transportada mediante pipas.
Maquinaria	Excavadora, retroexcavadora, cargadores frontales, escrepas y motoescrepas, camiones de volteo, compactadora, niveladora, grúas de izaje.
Horario	9:00 am a 6:00 pm
Actividad	**Restauración**
Descripción de la actividad	Después del retiro de las instalaciones y residuos se evaluarán las condiciones de las superficies intervenidas para determinar las acciones de restauración que resulten necesarias. Estas actividades podrán comprender el retiro de materiales remanentes, acondicionamiento y descompactación superficial del terreno, restitución del suelo en las áreas que lo requieran y establecimiento de vegetación nativa compatible con las condiciones ambientales del sitio. La restauración estará dirigida principalmente a las áreas que hayan quedado sin un uso posterior y buscará favorecer su integración con las condiciones naturales del entorno y reducir los procesos de erosión. Cuando las condiciones del sitio lo requieran, se realizarán recorridos posteriores para verificar el establecimiento de la vegetación y las condiciones de las superficies restauradas.
Maquinaria	Equipo ligero para acondicionamiento del terreno, herramientas manuales y vehículos para transporte de materiales.
Horario	9:00 am a 6:00 pm

I.5.5.1 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, etapa de abandono

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para el abandono del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 37. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de abandono del sitio (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (t)	NO_x (t)	MP (t)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	8	24	648	2,1	8,2	0,7	80,5
Retroexcavadora	8	24	648	1,8	5,1	0,5	77,8
Escrepas y motoescrepas	8	24	648	3,9	18,7	1,4	85,0
Cargadores frontales	8	24	648	2,0	7,7	0,7	87,5
Unidades de acarreo o transporte	8	24	648	3,4	16,1	1,2	79,8
Compactadora	0	12	324	0,0	0,0	0,0	85,4
Motoniveladora	4	12	324	0,6	2,4	0,2	82,7
Total				**13,8**	**58,2**	**4,8**	

CONSULTA PÚBLICA

A partir de una escala de ruido mayor a 80 decibeles se otorgarán a los trabajadores tapones u orejeras para evitar daños auditivos. De igual forma, se procurará no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la tabla de niveles de ruido establecidos por estándares internacionales, en la sección anterior (preparación del sitio), se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido. En la tabla de niveles de ruido establecidos por estándares internacionales, en la sección: preparación del sitio, se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido.

En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

[redacted]

Tabla 38. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de abandono (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Abandono**
Meses de trabajo	24
Superficie del proyecto (ha)	70
Emisión de material particulado (Toneladas)	**4,519**

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y la cantidad de residuos estimados por ellos durante la etapa de abandono del sitio.

Tabla 39. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de abandono del sitio.

Residuos sólidos urbanos, personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Abandono**
Número de trabajadores	90
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0,5
Días de trabajo	720
Residuos generados durante el proyecto (t)	**32,4**

Del mismo modo en la siguiente tabla se pueden apreciar la cantidad de residuos de manejo especial y los residuos de la construcción que se pueden generar por el proyecto durante la etapa de abandono. Los residuos de manejo especial son asociados principalmente a embalajes de maquinaria y equipo.

Tabla 40. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de abandono.

Tipo de residuo	Etapa
	Abandono
Residuos de manejo especial (t)	53,727 t
Residuos de la construcción (t)	

CONSULTA PÚBLICA

*Este dato se calculó tomando en cuenta un escenario de desmantelamiento total del acueducto, incluyendo su tubería, atraques de concreto, etc., lo cual es poco probable en el corto y mediano plazo si se toma en cuenta el mantenimiento dado a la infraestructura para alargar su vida útil.

En la siguiente tabla se observa la generación de residuos peligrosos en la etapa de abandono del sitio.

Tabla 41. Generación de RP durante la etapa de abandono del sitio.

Residuos peligrosos			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**
Abandono	Mantenimiento de maquinaria	810 – 1,440	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, ácidos de batería.
Abandono	Demolición manual	540 – 1,260	Tuberías, equipos, instalaciones eléctricas, etc.

En la siguiente tabla se observa la generación de agua residual por el personal durante el abandono del sitio.

Tabla 42. Generación de agua residual del personal para el abandono del sitio.

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Etapa	**Abandono**
Número de trabajadores	90
Cantidad de sanitarios	6,8
Litros/uso	0,0348
Agua residual (Litros/mes)	**281,88**

I.5.6. Descripción de obras temporales asociadas al proyecto

Campamentos de obra

Durante la etapa de construcción podrán habilitarse campamentos de obra destinados a proporcionar las condiciones necesarias para el desarrollo continuo de las actividades constructivas y para el alojamiento temporal del personal técnico, administrativo y operativo que participe en la ejecución del proyecto, cuando las condiciones logísticas así lo requieran.

CONSULTA PÚBLICA

Los campamentos se establecerán preferentemente en áreas previamente intervenidas o con uso de suelo compatible, evitando su ubicación dentro de cauces, zonas federales, áreas inundables, sitios con vegetación de conservación o zonas con restricciones ambientales. Su ubicación definitiva dependerá de la programación de obra, la disponibilidad de infraestructura existente y las necesidades operativas del contratista.

Las instalaciones podrán comprender oficinas administrativas, módulos de supervisión técnica, áreas para reuniones operativas, comedor, cocina, sanitarios, regaderas, áreas de descanso, almacenes menores, estacionamientos, casetas de vigilancia, bodegas para herramientas y materiales de uso cotidiano, así como instalaciones provisionales para el suministro de agua potable, energía eléctrica, telecomunicaciones e iluminación. Asimismo, contarán con sistemas temporales para el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial. En caso de utilizar sanitarios portátiles, estos deberán ser operados por empresas autorizadas y recibir el mantenimiento correspondiente durante toda la etapa constructiva.

Una vez concluidas las actividades en cada frente de obra, los campamentos serán desmantelados completamente, retirando todas las instalaciones temporales, residuos, cimentaciones superficiales y materiales utilizados para su operación, procediéndose posteriormente a la limpieza y rehabilitación del sitio.

Patios de maniobras y almacenamiento temporal

Durante la construcción podrán habilitarse patios temporales destinados al almacenamiento, organización, inspección y preparación de los materiales y equipos requeridos para la ejecución del proyecto.

Estos patios funcionarán como centros logísticos para la recepción de tubería de acero, válvulas, piezas especiales, accesorios hidráulicos, acero de refuerzo, materiales pétreos, cemento, agregados, estructuras metálicas, equipos electromecánicos, refacciones, herramientas y demás insumos utilizados durante la construcción.

En dichos sitios también podrán realizarse actividades de descarga de materiales, inspección de calidad, clasificación, almacenamiento temporal, armado de elementos prefabricados, preparación de accesorios, resguardo de maquinaria fuera de operación y distribución de materiales hacia los distintos frentes de trabajo. Las superficies destinadas a estos patios serán preferentemente planas y estables, procurando utilizar áreas previamente alteradas o con uso compatible. Cuando sea necesario, podrán realizarse trabajos de nivelación, compactación, mejoramiento superficial, instalación de cercados temporales, iluminación, casetas de vigilancia y sistemas de control de accesos. Dichas instalaciones se localizarán preferentemente a lo largo del derecho de vía actual, por lo que se buscará ubicar las obras en áreas ya desprovistas de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

El almacenamiento de materiales se realizará de forma ordenada, considerando criterios de seguridad industrial, estabilidad de los materiales, accesibilidad para maquinaria y prevención de riesgos ambientales, evitando el almacenamiento directo sobre cauces, zonas inundables o áreas ambientalmente sensibles. Al finalizar las actividades constructivas, los patios serán desmantelados y las superficies ocupadas serán rehabilitadas, retirándose todos los materiales remanentes y restituyendo las condiciones originales del terreno en la medida de lo posible.

Áreas de acopio temporal de residuos de excavación
Como consecuencia de la excavación de las cepas para la instalación de la tubería, se generará material producto de corte y excavación que deberá ser manejado de forma temporal antes de su reutilización o disposición definitiva. Para ello se habilitarán áreas de acopio temporal localizadas preferentemente junto a los frentes de trabajo, donde el material será depositado de manera ordenada mientras se determina su destino final. El material excavado será clasificado de acuerdo con sus características físicas y geotécnicas, distinguiendo aquel que pueda reutilizarse como relleno estructural, acostillado, conformación de terraplenes o restitución del terreno, del material que, por sus características, no resulte apto para tales fines.

Durante su almacenamiento temporal se implementarán medidas para evitar procesos de erosión eólica e hídrica, dispersión de partículas, arrastre por escurrimientos superficiales y afectación a predios vecinos. Asimismo, se evitará el depósito de materiales sobre cauces, drenajes naturales, infraestructura existente o zonas ambientalmente sensibles. Estas áreas estarán físicamente delimitadas y contarán con letreros informativos que aclaren el tipo de material de que se trata.

Los materiales excedentes que no puedan ser reutilizados serán transportados a sitios de disposición autorizados o destinados a aprovechamientos permitidos conforme a la normatividad vigente.

Talleres temporales y áreas de mantenimiento
Durante la construcción podrán habilitarse áreas destinadas exclusivamente a la realización de actividades menores de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, vehículos y equipo de construcción.

Estas actividades comprenderán principalmente revisión mecánica, lubricación, ajuste de componentes, cambio de filtros, sustitución de mangueras, reparación de neumáticos, revisión de sistemas hidráulicos y otras labores de mantenimiento ligero indispensables para mantener la continuidad operativa del equipo.

No se permitirá la realización de reparaciones mayores que impliquen desmontaje completo de motores, reconstrucción de transmisiones, lavado intensivo de maquinaria o actividades con alto potencial de contaminación.

CONSULTA PÚBLICA

Las áreas destinadas a estas actividades contarán con superficies impermeables o sistemas equivalentes de contención, charolas para captura de derrames, recipientes específicos para aceites usados, combustibles, filtros, estopas contaminadas y demás residuos peligrosos, evitando en todo momento su infiltración al suelo o su descarga a cuerpos de agua. Todo residuo peligroso generado será almacenado temporalmente en recipientes adecuados y entregado posteriormente a empresas autorizadas para su transporte, tratamiento o disposición final. A su vez, dichos residuos serán acumulados en un almacén temporal de residuos, apropiadamente equipado.

Instalaciones provisionales para suministro de energía eléctrica y agua
Para garantizar el funcionamiento de las instalaciones temporales y de los equipos de construcción será necesario implementar sistemas provisionales de suministro de energía eléctrica y abastecimiento de agua.

La energía eléctrica podrá suministrarse mediante conexiones temporales a la red existente, plantas generadoras o equipos móviles, dependiendo de las condiciones particulares de cada frente de trabajo.

El suministro eléctrico permitirá la operación de equipos de soldadura, iluminación nocturna, oficinas temporales, sistemas de comunicación, herramientas eléctricas, bombas, equipos de medición y demás dispositivos utilizados durante la construcción.

Por su parte, el abastecimiento de agua será destinado principalmente al consumo humano del personal, preparación de concreto, control de emisiones de polvo mediante riego de caminos y áreas de trabajo, limpieza de equipos y otras actividades propias de la construcción.

En todos los casos se procurará un uso eficiente del recurso, evitando desperdicios y descargas innecesarias.

Caminos de acceso
Para facilitar el traslado de maquinaria pesada, vehículos de carga, materiales y personal hacia los distintos frentes de obra, se aprovecharán preferentemente los caminos existentes, realizando únicamente las adecuaciones necesarias para garantizar condiciones seguras de circulación.

Cuando las condiciones del terreno lo requieran podrán ejecutarse trabajos temporales de mejoramiento, ampliación localizada, nivelación, conformación de terracerías, colocación de material granular, construcción de obras menores de drenaje y estabilización superficial.

La apertura de nuevos caminos se limitará exclusivamente a aquellos casos en que resulte técnicamente indispensable y siempre procurando minimizar la afectación de la vegetación, la fragmentación del terreno y la ocupación innecesaria de superficies.

CONSULTA PÚBLICA

Una vez concluidos los trabajos constructivos, los caminos temporales que no sean requeridos para la operación y mantenimiento del acueducto serán rehabilitados, eliminando las obras provisionales y favoreciendo la recuperación de las condiciones originales del sitio.

Señalamiento y dispositivos temporales de seguridad
Durante toda la etapa constructiva se instalarán dispositivos temporales de seguridad destinados a proteger tanto al personal de obra como a la población que transite en las inmediaciones del proyecto.

Estos dispositivos comprenderán cercados provisionales, barreras físicas, señalización preventiva, restrictiva e informativa, cintas de delimitación, iluminación temporal, control de accesos, dispositivos de reducción de velocidad, señalamientos para desvíos provisionales, protección de excavaciones y sistemas de control del tránsito cuando las obras interfieran con vialidades existentes.

La señalización será instalada conforme a la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial, protección civil y señalamiento de obras, manteniéndose en condiciones adecuadas durante todo el periodo constructivo.

Áreas para el acopio y manejo temporal de residuos
Durante la construcción se habilitarán áreas específicas destinadas al almacenamiento temporal y manejo integral de los residuos generados por las diferentes actividades de obra.

En estas áreas se realizará la separación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, utilizando recipientes identificados y sistemas de almacenamiento que eviten su dispersión, contaminación del suelo o contacto con agua de lluvia.

Los residuos sólidos urbanos serán recolectados periódicamente y enviados al servicio municipal o al sitio autorizado correspondiente. Los residuos de manejo especial serán entregados a empresas autorizadas para su aprovechamiento o disposición final, mientras que los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente conforme a la legislación aplicable y posteriormente entregados a prestadores de servicios autorizados por la autoridad competente.

La operación de estas áreas permitirá mantener condiciones adecuadas de orden y limpieza durante toda la etapa constructiva, reduciendo el riesgo de contaminación del suelo, cuerpos de agua y ecosistemas circundantes.

La ubicación definitiva, dimensiones y características constructivas de los campamentos, patios de maniobras, áreas de almacenamiento, frentes de trabajo, caminos temporales y demás instalaciones auxiliares serán definidas durante la planeación ejecutiva de cada etapa constructiva, considerando las necesidades logísticas de la obra y los criterios técnicos establecidos en el proyecto Ejecutivo. Para su selección se privilegiará la utilización de

CONSULTA PÚBLICA

superficies previamente intervenidas, derechos de vía existentes, caminos consolidados, áreas con uso agropecuario o zonas previamente impactadas, evitando, en la medida de lo posible, la ocupación de vegetación conservada, cauces, zonas federales, áreas inundables, sitios con alta susceptibilidad a procesos erosivos, pendientes pronunciadas y aquellos con valor ambiental o ecológico relevante.

La superficie ocupada por estas instalaciones será la estrictamente necesaria para el desarrollo de las actividades constructivas, procurando reducir al mínimo la remoción de vegetación, los movimientos de tierra y la alteración de las condiciones naturales del terreno. Asimismo, su distribución será planificada de manera que facilite la logística de construcción, disminuya los recorridos de maquinaria y optimice el transporte de materiales, contribuyendo con ello a reducir emisiones atmosféricas, consumo de combustibles y tiempos de operación.

Una vez concluida la construcción de cada frente de trabajo, se realizará la limpieza integral de las áreas intervenidas, retirando residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos, materiales sobrantes, estructuras provisionales, cimentaciones superficiales, elementos prefabricados y cualquier otro material ajeno al sitio, asegurando que no permanezcan fuentes potenciales de contaminación del suelo o de las aguas superficiales y subterráneas.

I.5.7. Infraestructura para el manejo adecuado de los residuos

El manejo adecuado de residuos dentro de la obra permitirá asegurar que no existirá la contaminación de suelo, la generación de vectores o lixiviados que contaminan el área del proyecto. Como parte del proyecto se habilitarán tres almacenes de residuos por cada frente de obra, uno para los residuos de la construcción, otro para los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y uno más para el almacenamiento de residuos peligrosos.

El almacén de residuos peligrosos también podrá contener un área adjunta para el almacenamiento de sustancias químicas o combustibles. En la siguiente tabla se muestran las características mínimas que tendrán dichos almacenes. Las cantidades a almacenar serán únicamente las necesarias en cada etapa del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 43. Descripción de características mínimas de almacenamiento de residuos para el proyecto.

Condiciones generales de almacenes temporales de residuos para el proyecto		
Residuo	**Normatividad aplicable**	**Características generales**
Sólidos Urbanos y Manejo Especial	NAE-007-SEMADES	1. Estarán delimitados, techados y con acceso restringido 2. Tendrán la señalización de acuerdo a la normatividad aplicable, ya sean residuos de manejo especial o peligrosos. 3. Se designará a un encargado del almacén con capacitación en el manejo de las sustancias almacenadas. 4. Contará con letreros alusivos a la peligrosidad de las sustancias almacenadas. 5. El piso será impermeable; y además se contará con algún dispositivo para la contención de posibles derrames, como: material absorbente, diques de contención, canaletas o tarimas autocontenedoras. 6. Contarán con extintores y equipo de protección personal para el manejo de los residuos. 7. Para los residuos de construcción y demolición, estos podrán ser almacenados a la intemperie siempre y cuando sean materiales pétreos o materiales que no representen un riesgo de contaminación. En dicha situación, serán cubiertos con lonas y/o humedecidos periódicamente para evitar su dispersión por viento.
Residuos de la construcción y demolición	NAE-001-SEMADET	
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT RLGPGIR	

I.5.8 Obras del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por sus características técnicas, dimensiones y finalidad, el Proyecto se encuentra comprendido dentro de los supuestos previstos en el artículo 5, inciso A (Obras hidráulicas) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al consistir en una obra destinada a la conducción de aguas nacionales mediante infraestructura hidráulica de competencia federal.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.9 Resumen de las características del proyecto.

Tabla 44. Resumen de las características generales del proyecto respecto a uso de recursos y generación de residuos.

Concepto	Preparación del sitio y construcción	Operación
Consumo de energía eléctrica	≈ 2,500 MWh (campamentos, soldadura, iluminación, talleres y equipos auxiliares)	≈ 70–90 GWh/año, principalmente por la estación de bombeo
Consumo de agua	333,557 m^3	50 l/día
Emisiones de gases de efecto invernadero	≈ 1,082.3 t, derivadas del uso de maquinaria, transporte y equipo, principalmente.	≈ 25,000–40,000 t CO_2e/año, asociadas al consumo eléctrico, dependiendo del factor de emisión de la red
Aprovechamiento de otros recursos naturales	241,284.82 m^3 de material geológico, provenientes de la excavación de la zanja.	No se prevé aprovechamiento adicional de recursos naturales
Generación de residuos peligrosos	1,120.3 kg	≈ 1 kg/mes
Generación de residuos de manejo especial (y residuos de construcción)	298,855 t	Mínima; residuos por mantenimiento
Generación de residuos sólidos urbanos	153 t	0.59 t/mes
Descargas de agua residual y/o de proceso	10,200 l	55,000 l/mes
Otros (especificar)	Emisiones fugitivas de polvo, ruido y vibraciones temporales por maquinaria y transporte	Ruido localizado en la estación de bombeo; emisiones no significativas fuera del consumo eléctrico

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DE SUELO

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

II.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES CON LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL 8

II.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 2026) 9

II.1.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 2026) 12

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 12

II.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (R-LGEEPA, 2014) 15

II.1.4 Ley General de Aguas (DOF, 2025) 18

II.1.5 Ley de Aguas Nacionales (DOF 2025) 24

II.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 2014) 32

II.1.7 Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025) 35

Ley General de Vida Silvestre 35

II.1.8 Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025) 37

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 37

II.1.9 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2026) 39

II.1.10 Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2014) 44

II.1.11 Ley General de Cambio Climático (DOF, 2024) 48

II.1.12 Ley General de Protección Civil 50

II.1.13 Reglamento de la Ley General de Protección Civil 53

II.1.14 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 2025) 56

II.2. INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA 62

[redacted]

II.2.1 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (DOF, 2025) 64
II.2.2 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas (2000) 66
II.2.3 Ley del Sector de Hidrocarburos 68
II.2.4 Ley del Sector Eléctrico 69
II.3. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES 70
II.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (LEEEPA) .. 70
II.3.2 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. 74
II.3.3 Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios. 76
II.3.4. Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios 83
II.3.5. Ley para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco 87
II.3.6. Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga 88
II.3.7. Reglamento de Ecología y Desarrollo Sustentable del municipio de Chapala 91
II.3.8. Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos 94
II.3.9. Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque 97
II.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 100
II.4.1 Normas Ambientales Estatales 106
II.5. DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES DE CONSERVACIÓN 108
II.5.1 Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos (2013) 112
II.5.2 Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo 114
II.5.3 Sitio Ramsar Lago de Chapala (2009) 116
II.5.4 Región Hidrológica Prioritaria Chapala - Cajititlán - Sayula (1998) 118
II.5.5 Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo - Sierras de Chapala (2000) 119
II.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (GENERAL DEL TERRITORIO, REGIONAL, LOCAL Y MARINO) 121

CONSULTA PÚBLICA

II.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 124

II.6.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POET Jalisco 2006) 128

II.6.3. Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 2024 (PDM + POTmet, 2024) 134

Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 135

II.6.4 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala (POET Región Chapala, 2021) 138

II.6.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco (2020) 149

II.6.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (2020) 164

II.6.7 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano para el Municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco (2020) 177

II.6.8 Analisis espacial del trazo del proyecto y su vinculación con los instrumentos de ordenamiento territorial municipal 190

II.6.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala (2021) 200

II.6.10 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtlahuacán de los Membrillos (2018) 205

II.6.11 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga (2010) 210

II.6.12 Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (2021) 219

II.6.13 Localidades con población indígena en las que incide el sitio de intervención del proyecto y su zona de influencia 225

BIBLIOGRAFÍA 232

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Infraestructura Estratégica ubicada en el proyecto. 63

Figura 2. Ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas e Instrumentos Internacionales de Conservación. 111

Figura 3. Ubicación del proyecto dentro de la UAB 53 del POEGT. 125

Figura 4. Ubicación del proyecto dentro del POET 130

Figura 5. Ubicación del proyecto dentro del PDM + POTmet 2024. 135

Figura 6. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala. 139

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Figura 7. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos 151
Figura 8. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga 165
..... 179
Figura 9. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y Desarrollo Urbano para municipio de San Pedro Tlaquepaque 179
Figura 10. Ubicación del proyecto dentro del PMDU de Chapala 202
Figura 11. Ubicación del proyecto dentro del PMDU de Ixtlahuacán de los Membrillos 206
Figura 11. Ubicación del proyecto dentro del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga. 211
Figura 12. Ubicación del proyecto dentro del Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (PDUCP) 221

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aplicables durante el desarrollo del proyecto 9
Tabla 2. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del proyecto 12
Tabla 3. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto. 15
Tabla 4. Artículos de la Ley General de Aguas aplicables al proyecto 19
Tabla 5. Artículos aplicables en materia de la Ley de Aguas Nacionales 24
Tabla 6. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 32
Tabla 7 Artículos aplicables en la Ley General de Vida Silvestre 35
Tabla 8. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 37
Tabla 9. Artículos aplicables en la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos 39
Tabla 10. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos 44
Tabla 11. Artículos aplicables en la Ley General de Cambio Climático 48
Tabla 12. Artículos aplicables a la Ley General de Protección Civil 50
Tabla 13. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Protección Civil 53
Tabla 14. Artículos aplicables en la Ley de Responsabilidad Ambiental 56
Tabla 15. Artículos aplicables en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 60
Tabla 16. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 61

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 17. Leyes y Reglamentos aplicables para la vinculación del proyecto en infraestructura estratégica. 64
Tabla 18. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal 64
Tabla 19. Artículos aplicables en el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas 66
Tabla 20. Artículos aplicables a la Ley del Sector de Hidrocarburos 68
Tabla 21. Artículos aplicables a la Ley del Sector Eléctrico 69
Tabla 22. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco 70
Tabla 23. Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas 74
Tabla 24. Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios 76
Tabla 25. Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios 83
Tabla 26. Ley para la acción ante el cambio climático del Estado de Jalisco 87
Tabla 27. Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga 88
Tabla 28. Reglamento de ecología del municipio de Chapala 91
Tabla 29. Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos 94
Tabla 30. Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque. 97
Tabla 31. Normas Oficiales Mexicanas 100
Tabla 32. Normas Ambientales Estatales 106
Tabla 33. Relación del proyecto con Áreas Naturales Protegidas e instrumentos de conservación, posibles mecanismos de afectación y medidas ambientales aplicables. 109
Tabla 34. Vinculación con el Plan de Manejo del Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos. 112
Tabla 35. Vinculación con Áreas Naturales Protegidas AEPHSCCyCSMC. 114
Tabla 36. Vinculación con Sitio Ramsar Lago de Chapala. 116
Tabla 37. Instrumentos de planeación en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables al proyecto 121
Tabla 38. Características de la UAB 53 donde se localiza el proyecto 125
Tabla 39. Políticas ambientales y criterios ecológicos aplicables para el proyecto. 126
Tabla 40. Carácteristicas generales por UGA 129
Tabla 41. Políticas ambientales y criterios ecológicos aplicables para el proyecto. 130
Tabla 42. Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano. 135
Tabla 43. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto. 140
Tabla 44. Criterios ecológicos aplicables para el proyecto. 141
Tabla 45. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto. 151

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 46. Criterios de regulación ecológica aplicables para el proyecto. 156
Tabla 47. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto. 166
Tabla 48. Criterios de regulación ecológica aplicables para el proyecto. 174
Tabla 49. Políticas ambientales aplicables al área de influencia en el municipio de San Pedro Tlaquepaque. 180
Tabla 50. Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el municipio de San Pedro Tlaquepaque. 182
Tabla 51. Resumen por instrumento 190
Tabla 52. Kilómetros por Unidad de Gestión Ambiental 191
Tabla 53. Matriz georreferenciada 195
Tabla 54. Vinculación con la zonificación primaria del PMDU de Chapala 202
Tabla 55. Descripción de la zonificación del PMDU de Ixtlahuacán de los Membrillos. 207
Tabla 56. Vinculación del proyecto con la zonificación del PMDU. 208
Tabla 57. Claves de la zonificación del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga. 211
Tabla 58. Descripción de la zonificación del PMDU de Tlajomulco de Zúñiga. 213
Tabla 59. Vinculación del proyecto con la zonificación del PMDU. 217
Tabla 60. Vinculación del proyecto con la zonificación del PDUCP 221
Tabla 61. Localidades con población indígena en hogares identificadas dentro del corredor de referencia del proyecto. 228
Tabla 62. Verificación documental de comunidades indígenas y afromexicanas en el ámbito municipal del proyecto. 229
Tabla 63. Posibles mecanismos de afectación y medidas de prevención para localidades próximas al proyecto. 230

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que se deberá presentar la justificación técnica mediante la cual se determinó la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto. En el artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental se establecen los criterios que deben ser considerados para la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional; el artículo menciona los siguientes criterios:

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada;
- Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

El proyecto corresponde a una obra lineal de infraestructura hidráulica cuyo desarrollo comprende un amplio ámbito territorial y su ejecución involucra la interacción con diversos componentes ambientales, territoriales y sociales, ya que su trazo intercepta distintos usos de suelo, unidades ambientales, cuerpos de agua, infraestructura existente y áreas con diferentes instrumentos de planeación territorial y ecológica. Por lo tanto, la evaluación y valoración de los impactos ambientales requiere un análisis integral que considere la acumulación de los efectos sobre una región completa y no sobre un sitio en específico, de esta manera se concluye que la modalidad a la que corresponde es **Regional**, permitiendo analizar la congruencia con las diferentes leyes e instrumentos aplicables, y que con ello se puedan establecer medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para garantizar la viabilidad del proyecto.

A continuación, se presenta la vinculación con los instrumentos jurídicos y ordenamientos aplicables para el proyecto en cuestión.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

II.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES CON LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO A NIVEL FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

Debido a la naturaleza del proyecto, la vinculación se da en los diferentes órdenes de legislación (federal, estatal y municipal), por lo tanto, es importante realizar el análisis de cada ley y reglamento que le pueda aplicar debido a su potencial vinculación, de manera total o parcial en las etapas del mismo. Para analizar el proyecto, se realizó partiendo desde la legislación federal hasta la municipal, para lo cual se elaboraron las matrices de diagnóstico, las cuales permiten dar claridad de la vinculación de las leyes con las diferentes etapas que se llevarán a cabo en el proyecto.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como carta máxima y regidora de las leyes en México constituye el fundamento jurídico para la expedición y aplicación de las normas en materia ambiental, hídrica, de protección civil, ordenamiento ecológico del territorio y desarrollo sustentable. En este sentido, resulta indispensable considerar los principios constitucionales que reconocen el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, el derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua en condiciones de suficiencia, salubridad, aceptabilidad y calidad, así como la rectoría del Estado sobre los recursos naturales y la promoción del desarrollo sustentable. Estos principios representan la base para la formulación, interpretación y aplicación del marco jurídico ambiental en México.

Se analizan las disposiciones presentes en la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente y su Reglamento, Ley General de Aguas, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento debido a que el proyecto corresponde a la infraestructura y abastecimiento de agua para uso público. La Ley General de la Vida Silvestre, debido a la presencia de flora y fauna a lo largo del trazo, añadiendo su colindancia con el Lago de Chapala. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, por la generación y manejo de residuos derivados de las etapas de construcción y operación del acueducto. La Ley de Cambio Climático y su reglamento, debido a la importancia de fortalecer la resiliencia y sostenibilidad. La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y la ley de caminos y puentes debido a que un tramo del proyecto converge con una carretera federal y un macrolibramiento.

De igual manera, se evalúan las Normas Oficiales Mexicanas que establecen especificaciones ambientales, sanitarias, de seguridad, de operatividad, construcción y mantenimiento de la infraestructura propuesta en el proyecto; así como la vinculación con todos estos instrumentos, con el fin de demostrar la congruencia del proyecto con las leyes y reglamentos estatales y

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

municipales, así como con los planes y programas de ordenamiento ecológico territorial aplicables.

La vinculación desarrollada a lo largo de este capítulo demuestra que las actividades y obras consideradas para este proyecto, son compatibles con el marco jurídico vigente y los instrumentos de planeación aplicables. Así mismo, se describen en el Capítulo IV las medidas de mitigación, prevención, control y seguimiento que se tienen consideradas con el propósito de minimizar los impactos en el medio ambiente, garantizar la protección de la población y los operadores, y asegurar el cumplimiento de la normatividad aplicable durante todas las etapas del proyecto.

En los siguientes apartados se muestra la vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables al proyecto.

II.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 2026)

Tabla 1. Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aplicables durante el desarrollo del proyecto

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 4 ° .- Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.	El derecho humano al agua establecido en el artículo 4° constitucional, se relaciona con el proyecto al tener como finalidad la conducción y entrega de agua destinada al abastecimiento de la población del AMG, contribuyendo a garantizar condiciones de disponibilidad y continuidad del suministro. Mediante una nueva conducción hidráulica que contempla una planta de bombeo, un tanque de cambio de régimen, un tanque de oscilación y la adecuación de un tanque de entrega, se transportará el recurso desde el Lago de Chapala; de esta manera, se fortalecerá la infraestructura destinada al abastecimiento del agua potable y se mejorarán las condiciones de confiabilidad y capacidad operativa. Por lo tanto, el proyecto contribuye a atender las necesidades de abastecimiento de agua de la población, sin que su dimensionamiento implique por sí mismo un aumento en el volumen de extracción

CONSULTA PÚBLICA

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	respecto al volumen extraído por el acueducto existente; es así como el proyecto contribuye al cumplimiento del derecho al agua mencionado en el artículo, pues fortalece la infraestructura para su conducción y suministro, bajo criterios de disponibilidad, continuidad y aprovechamiento sustentable del recurso.
Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante 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, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo (...).	El proyecto constituye infraestructura estratégica para el abastecimiento de agua potable en el Área Metropolitana de Guadalajara, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región mediante el fortalecimiento de la seguridad hídrica; de esta manera su diseño considera criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia en el uso de los recursos y cumplimiento de la legislación ambiental vigente, promoviendo el desarrollo compatible con la conservación del medio ambiente.
Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada (...). La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, 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; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la	Este Proyecto forma parte de la infraestructura destinada al aprovechamiento y conducción de aguas nacionales para el abastecimiento público, por lo que su desarrollo se realiza conforme a las autorizaciones emitidas por las autoridades competentes en materia hídrica y ambiental, garantizando el uso sustentable del recurso, la protección de los cuerpos de agua y el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley General de Aguas, Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento y demás ordenamientos aplicables.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	
Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes: (...) V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, así como los planes en materia de movilidad y seguridad vial; Inciso reformado DOF 18-12-2020 b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios; d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones; g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia; h) Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial; i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales. En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. Los bienes inmuebles de la Federación ubicados en los Municipios estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, sin perjuicio de los convenios que puedan celebrar en términos del inciso i) de esta fracción;	El trazo del proyecto atraviesa los municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque por lo tanto, el proyecto se vincula con los Programas Municipales de Desarrollo Urbano, Planes de Desarrollo Urbano de Centros de Población y demás instrumentos de planeación territorial aplicables, verificando la compatibilidad de la infraestructura con los usos del suelo, reservas territoriales y las políticas de desarrollo urbano establecidas por cada municipio.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.1.2. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 2026)

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente constituye el principal ordenamiento jurídico en materia de protección ambiental en México, al establecer las bases para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la regulación de la evaluación del impacto ambiental de obras y actividades que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos. De esta manera, el proyecto se vincula con las disposiciones de la LGEEPA al tratarse de una obra de infraestructura hidráulica de competencia federal, cuyo desarrollo requiere identificar, prevenir, mitigar y compensar impactos ambientales que pudieran generarse durante la preparación del sitio, garantizando la protección de los recursos naturales y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

Tabla 2. Artículos de la LGEEPA aplicables durante el desarrollo del proyecto.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 5.- Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.	En cumplimiento a este artículo y toda vez que se presente a la DGIRA – SEMARNAT el presente documento, el cual le permita analizar si el proyecto no causará desequilibrios ecológicos, ni rebasará los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección del ambiente.
Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad, así como sujetarse a las modalidades que dicte el interés público y, en su caso, implementar mecanismos en materia de economía circular.	Se implementarán medidas de prevención, mitigación y restauración, durante todas las etapas del proyecto. Cabe mencionar que el proyecto consiste en las obras para la sustitución del acueducto que actualmente se encuentra en operación, por lo que no se extraerá más agua de la permitida en el título de concesión vigente, solo se optimizará la conducción de la misma.

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos	
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. I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.	El proyecto contempla la construcción y operación de una obra hidráulica destinada al bombeo, conducción, regulación y entrega de agua. El trazo contempla el cruce de cauces de corrientes de aguas nacionales, en estas áreas se prevé utilizar el método de hincado, con el fin de evitar la intervención directa sobre el lecho o los márgenes, dicho procedimiento permitirá mantener la continuidad de los escurrimientos y minimizar alteraciones a la sección y el funcionamiento hidráulico. Por su naturaleza y características, el proyecto se encuentra dentro de los supuestos sujetos al procedimiento de evaluación del impacto ambiental previsto en este artículo. En este sentido, la presente MIA tiene por objeto identificar, describir y evaluar los posibles impactos ambientales que pudieran derivarse de la ejecución y operación del proyecto, así como establecer las medidas de prevención, mitigación, restauración y, en su caso, compensación correspondientes para evitar o reducir sus efectos negativos sobre el ambiente. Con base en la información técnica y ambiental presentada en la MIA, corresponderá a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), evaluar el proyecto y determinar su viabilidad ambiental, estableciendo, en su caso, los términos y condicionantes que deberán observarse durante su ejecución y operación.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para	En cumplimiento a este artículo, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, la cual se basa en la LGEEPA y las guías proporcionadas por SEMARNAT para el desarrollo del documento; el documento a presentar incluye las descripciones de las actividades a desarrollar, los elementos ambientales existentes, la vinculación, los

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	impactos y medidas para evitarlos, restaurarlos o minimizarlos.
Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación	En este estudio se integran todos los elementos documentales y formalidades para llevar a cabo la solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental. De igual manera, el promovente cumplirá con los requisitos y la documentación legal relacionada con con las formalidades al momento de presentar una MIA, como lo es: - formato oficial lleno - identificación oficial - pago de derechos - declaración bajo protesta - contenido del estudio técnico (estudio de la MIA, resumen ejecutivo, descripción de la obra)
Artículo 91.- El otorgamiento de las autorizaciones para afectar el curso o cauce de las corrientes de agua, se sujetará a los criterios ecológicos contenidos en la presente Ley.	El proyecto se vincula con este artículo debido a que el trazo de la nueva conducción contempla cruces con corrientes y cauces de agua superficiales, por lo que durante la ejecución de las obras se deberán observar los criterios ecológicos aplicables a este tipo de intervenciones. De acuerdo con la solución constructiva prevista para los cruces identificados en el proyecto, éstos se realizarán mediante la técnica de hincado, evitando intervenir directamente el lecho y las márgenes de las corrientes y procurando mantener las condiciones naturales de su sección y continuidad hidráulica. Los cruces asociados al Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos se ejecutarán bajo este criterio. La aplicación de esta técnica permitirá que la instalación de la conducción se realice de manera subterránea y sin afectar físicamente el cauce, reduciendo la posibilidad de

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	alteraciones en el flujo, erosión, azolvamiento o modificación de la sección hidráulica. Se consideran medidas constructivas orientadas a evitar la afectación del curso y cauce de las corrientes de agua.

II.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (R-LGEEPA, 2014)

Tabla 3. Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas: IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros. IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales;	El Proyecto corresponde a una obra de conducción para el abastecimiento de agua nacional y presenta características que se encuentran por encima de los umbrales establecidos en esta disposición. La nueva conducción tiene una longitud total de 42.38 km, superior a los 10 km señalados en el Reglamento; contempla un gasto de diseño de hasta 10.00 m³/s, equivalente a 10,000 L/s, muy superior al umbral de 15 L/s; y utiliza tubería de 106 pulgadas de diámetro (aproximadamente 269 cm), superior al diámetro de 15 cm establecido en la disposición. En virtud de que el Proyecto rebasa los tres parámetros previstos en la fracción IV, su evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la Secretaría, por tratarse de una obra de conducción para el abastecimiento de agua nacional sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. En relación con la fracción IX el Proyecto contempla cruces con cauces y corrientes de aguas nacionales; sin embargo, conforme al procedimiento constructivo

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	previsto, dichos cruces se realizarán preferentemente mediante hincado, instalando la conducción por debajo del cauce y evitando la excavación directa sobre el lecho, la modificación de su sección hidráulica o su entubamiento. En consecuencia, esta fracción se analiza de manera preventiva por la interacción territorial del Proyecto con corrientes de aguas nacionales, sin afirmar que necesariamente se actualiza el supuesto de modificación o entubamiento previsto en la disposición. En aquellos cruces cuyas características definitivas impliquen afectación de cauces o bienes nacionales, se tramitarán previamente las autorizaciones correspondientes ante CONAGUA.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en modalidad regional debido a que el proyecto constituye infraestructura hidráulica lineal que se desarrolla en cuatro municipios (Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque) y presenta interacción con diversos componentes ambientales y territoriales. La justificación de la modalidad se sustenta en los supuestos aplicables del artículo 11 del Reglamento, particularmente en la necesidad de evaluar a escala regional los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pudieran derivarse de su interacción con los componentes del sistema ambiental regional.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada; IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.	El Proyecto constituye un conjunto integrado de obras de infraestructura hidráulica que se desarrolla longitudinalmente a través de una región ambientalmente heterogénea, interactuando con distintos componentes del Sistema Ambiental Regional, entre ellos suelo, vegetación, fauna, cauces, escurrimientos, infraestructura existente, áreas sujetas a instrumentos de conservación y diferentes unidades de ordenamiento territorial. En consecuencia, resulta necesario evaluar de manera integral los impactos directos, indirectos, acumulativos, sinérgicos y residuales asociados con su construcción y operación. Por lo anterior, la modalidad Regional se sustenta particularmente en los

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	supuestos previstos en las fracciones III y IV del artículo 11 del REIA. Por ello, la evaluación mediante una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional permite delimitar un Sistema Ambiental Regional y analizar integralmente los impactos directos, indirectos, acumulativos, sinérgicos y residuales asociados con la construcción y operación del acueducto, así como establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar y restaurar las afectaciones ambientales. En consecuencia, considerando las características, extensión e interacción territorial del proyecto, se justifica la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional.
Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas; VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en modalidad Regional y, aunque su contenido se encuentra organizado en cuatro capítulos, éstos integran los ocho elementos de información establecidos en las fracciones I a VIII del presente artículo. La estructura adoptada responde a una organización temática de la información y no implica la omisión de ninguno de los contenidos requeridos por el Reglamento. En este sentido, los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio, así como la descripción de las obras y actividades, se integran en el capítulo correspondiente a la información general y características del proyecto (capítulo 1); la vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables se desarrolla en el capítulo de vinculación jurídica y ambiental (capítulo 2); la descripción del Sistema Ambiental Regional y el análisis de sus tendencias y problemática ambiental detectada, así como la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, se desarrollan en el capítulo destinado a la caracterización ambiental y evaluación de impactos (capítulo 4); mientras que las estrategias de prevención y mitigación, los pronósticos ambientales regionales, la evaluación de alternativas y los instrumentos metodológicos y elementos técnicos

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al Proyecto	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	que sustentan los resultados se integran el capítulo 4 de la MIA.
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete; III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.	El proyecto contará con los requerimientos de la fracción I y II. Cabe aclarar que si bien, durante la construcción del acueducto se realizarán cruces con infraestructura estratégica existente, tales como gasoductos, carreteras, líneas eléctricas, vialidades y otros servicios, dichas actividades corresponden a obras de ingeniería civil que serán ejecutadas mediante procedimientos constructivos específicos, proyectos de cruce y autorizaciones emitidas por las dependencias y organismos responsables de cada infraestructura, implementando las medidas de seguridad industrial y protección civil correspondientes. Estas actividades no implican el almacenamiento, producción, procesamiento, conducción o manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte establecidas en el artículo 146 de la LGEEPA y en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación.La no procedencia de un Estudio de Riesgo Ambiental en términos de la LGEEPA no exime al Proyecto de realizar los análisis de riesgos técnicos y de protección civil aplicables a la construcción y operación de la infraestructura. Se trata de instrumentos jurídicos distintos, con finalidades y supuestos de aplicación diferentes. Respecto a la fracción III, el promovente realizará el pago de los derechos correspondientes al trámite de evaluación de impacto ambiental y presentará el comprobante respectivo ante la Secretaría, conforme a las disposiciones fiscales aplicables.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.4 Ley General de Aguas (DOF, 2025)

Lay Ley General de Aguas, es el ordenamiento reglamentario del artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua, establece las bases para la gestión integrada y sustentable de los

recursos hídricos, la distribución de competencias entre los tres órdenes de gobiernos y los mecanismos para garantizar la seguridad hídrica en el territorio nacional. Por lo tanto, el proyecto se vincula con las disposiciones de la Ley al constituir una obra de infraestructura hidráulica destinada al abastecimiento de agua potable en el Área Metropolitana de Guadalajara, de esta manera, contribuye al acceso equitativo al recurso hídrico bajo los criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia y protección de los ecosistemas asociados.

Tabla 4. Artículos de la Ley General de Aguas aplicables al proyecto

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria del artículo 4°., párrafo octavo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico; establece las bases, apoyos y modalidades para su acceso, uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos; su interdependencia con otros derechos humanos; distribuye competencias y establece los casos de concurrencia entre la Federación, entidades federativas y municipios.	La obra consiste en la construcción y operación de un acueducto para conducir agua destinada al abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), contribuyendo al derecho humano al agua mediante el fortalecimiento de la infraestructura hidráulica. Se mejorará el abastecimiento y la confiabilidad en el sistema de conducción, así como el aprovechamiento sustentable del recurso.
Artículo 2.- La Federación, entidades federativas y municipios, de manera coordinada, en el ámbito de sus respectivas competencias, concurrirán para el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas públicas en materia del derecho humano al acceso, disposición y saneamiento del agua para consumo personal y doméstico, conforme al parámetro constitucional y convencional aplicable.	El proyecto atraviesa los municipios previamente descritos en el capítulo 1 de la presente MIA, su desarrollo considera la coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales competentes en materia ambiental, hidráulica, territorial y de protección civil, y de esta manera se garantiza la congruencia con los instrumentos aplicables.
Artículo 3. Es objeto de esta Ley: I. Definir el contenido del derecho humano al agua y establecer las disposiciones que garantizan su acceso equitativo y su uso sustentable; II. Promover, respetar, proteger y garantizar el derecho humano al agua para consumo personal y doméstico, su acceso, disposición y saneamiento acorde con la Constitución y los tratados internacionales en materia de derechos humanos de los que el Estado mexicano sea parte; (…) V. Garantizar el acceso equitativo y sustentable a los servicios públicos de agua y saneamiento, así como	El proyecto contribuye al fortalecimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio del derecho humano al agua , así como fortalece la prestación de los servicios públicos hídricos debido a que incrementará la capacidad de conducción de agua (máxima de 10.0 m³/s) sin incrementar la capacidad de extracción dada en la concesión actual que es por 236.52 hm³/año, equivalente a aproximadamente 7.5 m³/s en promedio, hacia el AMG, fortaleciendo la seguridad hídrica regional y favoreciendo el suministro para la población. Se incorporarán medidas de prevención y mitigación ambiental para la protección

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
fortalecer las bases de su operación;	de los ecosistemas presentes en el corredor del proyecto.
Artículo 5.- Toda persona gozará del derecho humano al agua conforme a lo establecido en la Constitución y a los tratados e instrumentos internacionales de los que el Estado mexicano sea parte. Todas las autoridades, en el ámbito de su competencia tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar el derecho humano al agua. El Estado mexicano deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones al derecho humano de acceso al agua en términos de las disposiciones legales aplicables, promoviendo que la reparación sea integral, pronta y expedita.	El proyecto se vincula particularmente con los elementos de calidad y disponibilidad del derecho humano al agua. La sustitución y modernización de la infraestructura de conducción permitirá fortalecer las condiciones de continuidad y confiabilidad del abastecimiento destinado al Área Metropolitana de Guadalajara. El diseño, construcción y operación del sistema considerarán las disposiciones técnicas y sanitarias aplicables para preservar las características del agua conducida. Durante la construcción se implementarán medidas de prevención para evitar el ingreso de sedimentos, combustibles, lubricantes, residuos, materiales de construcción u otras sustancias que pudieran afectar cuerpos de agua o la calidad del recurso hídrico. Esta obra es promovida por el Gobierno del Estado de Jalisco y la Comisión Estatal del Agua (CEA).
Artículo 6.- La aplicación de esta Ley se regirá por los siguientes principios: VIII. Sustentabilidad: Acciones de protección, restauración y conservación que garanticen el derecho de las generaciones presentes y futuras al acceso al agua de calidad y en cantidad suficiente.	El proyecto contribuye al fortalecimiento de la seguridad hídrica del Área Metropolitana de Guadalajara mediante infraestructura para el abastecimiento de agua potable. Su desarrollo incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental orientadas a proteger los cuerpos de agua, el suelo, la vegetación y la fauna presentes en la Región Ecológica, procurando que el aprovechamiento del recurso hídrico sea compatible con la conservación de los ecosistemas y con la disponibilidad del agua para las generaciones presentes y futuras. Cabe mencionar que no se incrementarán los volúmenes autorizados de extracción, se eficientará la capacidad de conducción.
Artículo 7. Para garantizar el derecho humano al agua se deberán asegurar los siguientes elementos: I. Accesibilidad: Toda persona, sin discriminación, debe tener alcance físico al agua y a las instalaciones y servicios en su hogar, institución educativa, lugar de trabajo o en sus	El Proyecto guarda una relación directa principalmente con los componentes de disponibilidad y calidad durante la conducción, y de manera indirecta con la accesibilidad al fortalecer la infraestructura del sistema de abastecimiento. Los componentes de

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
cercanías inmediatas. La seguridad física no debe verse amenazada durante el acceso a los servicios e instalaciones de agua; II. Acceso a la Información: Derecho a solicitar, recibir y difundir información relacionada con el derecho humano al agua, de acuerdo con principios de transparencia y rendición de cuentas, en términos de la legislación aplicable; III. Aceptabilidad: El acceso al agua, su color, olor y sabor deben ser satisfactorios, considerando su potabilidad y calidad, también cultural y socialmente adecuados, las necesidades relativas al género, así como las prácticas habituales de higiene e intimidad de cada cultura; IV. Asequibilidad: El agua debe estar al alcance económico de todas las personas, sin que los costos y cargos directos e indirectos pongan en riesgo el ejercicio de otros derechos, ni impliquen una carga desproporcionada para los hogares; V. Calidad: El agua debe estar libre de sustancias que puedan causar daño a la salud por consumirla, debiendo constatarse su inocuidad y el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; VI. Disponibilidad: El abastecimiento de agua debe ser suficiente en cantidad, continuo y equitativo, para sostener la vida humana.	asequibilidad, aceptabilidad y acceso directo al servicio corresponden a etapas y autoridades del sistema de abastecimiento que exceden el alcance específico de la obra. I.- Consiste en la construcción de un acueducto para fortalecer el sistema de abastecimiento de agua potable, contribuyendo a mejorar el acceso físico al recurso mediante infraestructura estratégica de conducción. La obra incrementará la confiabilidad del sistema de distribución y favorecerá el suministro continuo a la población beneficiaria. II.- El proyecto se desarrolla conforme al procedimiento establecido en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, garantizando la disponibilidad de la información técnica y ambiental correspondiente a través de los mecanismos de acceso a la información pública previstos en la legislación aplicable. III.- El proyecto forma parte de la infraestructura destinada a conducir agua para consumo humano. La calidad del agua será preservada mediante el diseño y operación del sistema de conducción, evitando su contaminación durante las etapas de construcción y operación. El suministro de agua potable continuará sujeto al cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de calidad del agua para uso y consumo humano, así como a los procesos de potabilización correspondientes. IV.- La determinación de tarifas corresponde a las autoridades y organismos operadores competentes, el proyecto incrementa la eficiencia y confiabilidad de la infraestructura hidráulica para el abastecimiento público, contribuyendo a la sostenibilidad del servicio sin que la presente obra tenga por objeto modificar los esquemas tarifarios aplicables a los usuarios. V.- El diseño y operación del acueducto permitirán conducir el recurso hacia las instalaciones de potabilización y distribución bajo condiciones que favorezcan la conservación de su calidad, dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de agua para uso y consumo humano.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	VI.- Incrementar la capacidad y confiabilidad del sistema de conducción de agua desde el Lago de Chapala al AMG, es el objetivo principal del proyecto, fortaleciendo la disponibilidad del recurso para uso público urbano. De esta manera, se contribuye a mejorar la continuidad del servicio y la seguridad hídrica regional, favoreciendo el abastecimiento de agua en cantidad suficiente para atender las necesidades actuales y futuras de la población.
Artículo 8. Las Normas Oficiales Mexicanas establecerán regulaciones técnicas adecuadas y actualizadas para garantizar el derecho humano al agua, de acuerdo con los estándares internacionales y científicos de referencia, considerando que el agua para uso personal y doméstico se utiliza para beber y preparar alimentos, así como para la higiene personal y doméstica, de igual manera para satisfacer las necesidades más básicas de las personas y supone su uso racionalizado. Mientras que el saneamiento, como parte del derecho al agua, consiste en acceder a instalaciones y servicios sanitarios seguros, dignos, asequibles y culturalmente aceptables en sus domicilios, instituciones educativas, de salud, laborales y cualquier espacio público.	El proyecto no realiza procesos de potabilización ni suministra directamente agua para uso y consumo humano, su diseño, construcción y operación consideran medidas para preservar la calidad del agua durante su conducción, evitando la incorporación de contaminantes mediante el manejo adecuado de residuos, combustibles, lubricantes y materiales de construcción; se desarrollará en congruencia con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, particularmente la **NOM-127-SSA1-2021**, que establece los límites permisibles de calidad del agua para uso y consumo humano; la **NOM-179-SSA1-2020**, relativa al control de la calidad del agua distribuida; y la **NOM-230-SSA1-2002**, referente a los requisitos sanitarios de los sistemas de abastecimiento de agua. El cumplimiento de dichas normas corresponderá a las etapas de potabilización, control sanitario y distribución del sistema de abastecimiento, mientras que el presente proyecto contribuye a mantener las condiciones necesarias para preservar la calidad del agua durante su conducción.
Artículo 9. El Estado mexicano garantizará, de acuerdo con el principio de progresividad, el acceso y uso equitativo y sustentable de las aguas, mediante el uso eficaz y eficiente de los recursos presupuestales disponibles, así como la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y la participación de la ciudadanía, para salvaguardar el derecho humano al agua de las generaciones actuales y futuras, con el objetivo de alcanzar la cantidad mínima establecida en los estándares internacionales. Los	El proyecto forma parte de la infraestructura estratégica destinada a garantizar el suministro de agua potable a la población del AMG, mejorando la confiabilidad en el sistema de abastecimiento y contribuyendo a la seguridad hídrica regional mediante una conducción más eficiente.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
organismos operadores no podrán suspender totalmente el suministro de agua potable y el servicio de saneamiento por falta de pago; en todo caso, deben suministrar la cantidad mínima para el consumo humano básico.	
Artículo 11. El goce del derecho humano al agua, se encuentra vinculado con el respeto, protección y garantía del derecho humano a un medio ambiente sano para el bienestar y desarrollo de las personas y la calidad del entorno como una determinante en la salud de la población.	El proyecto reconoce la interdependencia entre el derecho humano al agua y el derecho a un medio ambiente sano. De esta manera, la ejecución de la infraestructura se acompañará de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento destinadas a evitar o reducir afectaciones sobre cuerpos de agua, cauces, suelo, vegetación, fauna y demás componentes ambientales relacionados con el corredor del proyecto. En particular, durante la construcción se implementarán medidas para prevenir derrames, vertimientos, infiltraciones y arrastre de materiales o residuos hacia cuerpos de agua, preservando las condiciones ambientales e hidrológicas del entorno.
Artículo 44. Los Organismos Operadores de Agua son entes con personalidad jurídica propia, cuyo objeto general es la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales en las entidades federativas, municipios o alcaldías de su competencia, este servicio comprende los procesos de extracción, potabilización, almacenaje, conducción, distribución, medición, drenaje sanitario, drenaje pluvial, así como su facturación y cobro.	Toda vez que la Ley General de Aguas reconoce la conducción como uno de los procesos que forman parte de la prestación de los servicios de agua potable. La infraestructura proyectada tiene como finalidad sustituir y modernizar el sistema de conducción existente para transportar el agua destinada al abastecimiento del Área Metropolitana de Guadalajara, incrementando la seguridad, confiabilidad y eficiencia de dicho proceso. La capacidad máxima de diseño de la infraestructura no constituye por sí misma autorización para aumentar el aprovechamiento del Lago de Chapala, por lo que la operación deberá mantenerse dentro del volumen jurídicamente autorizado.
Artículo 45. Las entidades federativas expedirán las disposiciones en las que se determine el funcionamiento de los Organismos Operadores de Agua, a fin de asegurar una gestión eficaz en la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales. Dichos ordenamientos promoverán la capacitación y profesionalización necesaria al personal que	El proyecto forma parte de la infraestructura necesaria para la prestación de los servicios públicos de agua. La administración y operación del sistema se sujetarán a las disposiciones estatales aplicables a los organismos responsables de la prestación de dichos servicios en Jalisco, así como a las competencias y atribuciones que correspondan a las autoridades y

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Aguas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
labore en los Organismos Operadores de Agua a través de cursos, talleres y programas, los cuales estarán alineados a los principios y objetivos de esta Ley.	organismos involucrados. La infraestructura se orientará a fortalecer una prestación eficaz, segura y continua del servicio de abastecimiento.

II.1.5 Ley de Aguas Nacionales (DOF 2025)

La Ley de Aguas Nacionales resulta aplicable al proyecto debido a que el proyecto constituye infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para el abastecimiento público, utilizando aguas nacionales provenientes del Lago de Chapala y cruzando infraestructura existente y bienes públicos inherentes. Por lo tanto, el desarrollo de este proyecto considera el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta Ley.

Tabla 5. Artículos aplicables en materia de la Ley de Aguas Nacionales

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	El proyecto consiste en infraestructura para la conducción de aguas nacionales destinadas al abastecimiento público, por lo que su diseño, construcción y operación se desarrollará conforme a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos aplicables, promoviendo el aprovechamiento de los recursos hídricos.
Artículo 2.- Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a	El proyecto contempla la captación y conducción de aguas nacionales superficiales destinadas al abastecimiento de agua, lo cual se relaciona con el aprovechamiento del recurso, estas serán conducidas por el acueducto teniendo al Lago de

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.	Chapala como fuente de abastecimiento, y su aprovechamiento se encuentra en lo dispuesto por la concesión actual (236.52 hm3/año). Las obras asociadas al proyecto que tengan relación con aguas nacionales y, en su caso, con bienes nacionales regulados por la Ley, deberán sujetarse a las disposiciones y autorizaciones que resulten aplicables. En este sentido, la presente MIA considera dentro de su evaluación un balance hídrico en el cual justifica la operación del acueducto bajo el régimen de autorización de la CONAGUA.
Artículo 7.- Se declara de utilidad pública: I. La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;	El proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional para el abastecimiento de agua potable en el AMG, contribuyendo a la seguridad hídrica al mejorar la confiabilidad del sistema de abastecimiento, sin incrementar por sí mismo los volúmenes de extracción autorizados. En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se implementarán medidas para proteger los cuerpos de agua y sus bienes inherentes, evitando la contaminación por residuos, combustibles, lubricantes o materiales de construcción. Se desarrollarán acciones para la conservación de las condiciones naturales de los cauces y zonas federales mediante procedimientos constructivos que minimicen la alteración del régimen hidráulico, el control de la erosión y del arrastre de sedimentos, así como la delimitación de las áreas de trabajo. Las superficies temporalmente intervenidas serán restauradas y revegetadas cuando resulte compatible con las condiciones de operación y mantenimiento del acueducto. Únicamente aquellas franjas que, por razones técnicas, de seguridad, acceso o mantenimiento, deban permanecer libres de vegetación arbórea o de raíces profundas se conservarán bajo manejo específico, sin extender dicha restricción a superficies adicionales.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	De esta manera en el capítulo IV se propondrán áreas de reforestación por compensación al retiro de vegetación requerido. El proyecto también contribuye al mejoramiento de la gestión del recurso hídrico al modernizar la infraestructura de conducción, incrementando la eficiencia y confiabilidad del sistema de abastecimiento y reduciendo riesgos asociados a fallas o pérdidas en la conducción del agua.
Artículo 9. "La Comisión es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior. "La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico. En el ejercicio de sus atribuciones, "la Comisión" se organizará en dos modalidades: a. El Nivel Nacional, y b. El Nivel Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca. Las atribuciones, funciones y actividades específicas en materia operativa, ejecutiva, administrativa y jurídica, relativas al ámbito Federal en materia de aguas nacionales y su gestión, se realizarán a través de los Organismos de Cuenca, con las salvedades asentadas en la presente Ley. Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes: I. Fungir como la Autoridad en materia de la cantidad y de la calidad de las aguas y su gestión en el territorio nacional y ejercer en consecuencia aquellas atribuciones que conforme a la presente Ley corresponden a la autoridad en materia hídrica, dentro del ámbito de la competencia federal, con apego a la descentralización del sector agua, excepto las que debe ejercer directamente el Ejecutivo Federal o "la Secretaría" y las que estén bajo la responsabilidad de los Gobiernos de los estados, de la Ciudad de México o municipios; IX Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales directamente o a través de contratos o concesiones con terceros, y realizar acciones que correspondan al ámbito federal para el aprovechamiento integral del agua, su regulación y control y la preservación de su cantidad y calidad, en los casos	El proyecto reconoce a la Comisión Nacional del Agua como autoridad federal competente en materia de administración, regulación, control y protección de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes. El aprovechamiento de agua del Lago de Chapala se sujetará al título o acto administrativo vigente que ampare legalmente dicho aprovechamiento y a las condiciones establecidas por la Autoridad del Agua. Asimismo, en aquellos puntos del trazo en los que se requiera realizar obras, ocupar o aprovechar cauces, vasos, riberas, zonas federales u otros bienes nacionales administrados por CONAGUA, se identificarán y tramitarán previamente las concesiones, permisos o autorizaciones que resulten procedentes. La ejecución de la MIA no sustituye dichos actos administrativos sectoriales.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
que correspondan o afecten a dos o más regiones hidrológico - administrativas, o que repercutan en tratados y acuerdos internacionales en cuencas transfronterizas, o cuando así lo disponga el Ejecutivo Federal, así como en los demás casos que establezca esta Ley o sus reglamentos, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión" en su nivel nacional; XVII Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional; XX Expedir títulos de concesión, asignación o permisos a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público Nacional 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 la Ciudad de México 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	El aprovechamiento de las aguas nacionales provenientes del Lago de Chapala deberá encontrarse amparado por el título correspondiente expedido por la Autoridad del Agua. El proyecto tiene como finalidad la conducción de agua destinada al abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara; por ello, se reconoce expresamente que el texto vigente del artículo 20, reformado el 11 de diciembre de 2025, establece el régimen de asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales destinada a servicios de agua de carácter público urbano o doméstico. En el expediente del proyecto se identifica el título 08JAL125681/12HSOC10, por lo que, para efectos de congruencia con la reforma de 2025, deberá dejarse documentada en la MIA su vigencia, titularidad, naturaleza jurídica y volumen autorizado, así como, en su caso, cualquier adecuación administrativa que resulte procedente ante CONAGUA. La ejecución del nuevo acueducto no implica por sí misma un nuevo aprovechamiento ni autoriza un incremento de extracción; la capacidad máxima de conducción de 10 m^3/s corresponde a una

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
su reglamento. 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 a la Ciudad de México, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley. Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de las personas beneficiarias en los términos de la presente Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y de la Ciudad de México, a través de convenios de colaboración administrativa y fiscal para la ejecución por parte de estos últimos, de determinados actos administrativos y fiscales relacionados con el presente Título, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, la Ley de Coordinación Fiscal y otras disposiciones aplicables, para contribuir a la descentralización de la administración del agua. Cuando las disposiciones a partir del presente Título se refieran a la actuación de "la Comisión", en los casos que a ésta le corresponda conforme a lo dispuesto en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, o del Organismo de Cuenca que corresponda, se entenderá que cada instancia actuará en su ámbito de competencia y conforme a sus facultades específicas, sin implicar concurrencia. En lo sucesivo, esta Ley se referirá a "la Autoridad del Agua", cuando el Organismo de Cuenca que corresponda actúe en su ámbito de competencia, o bien, "la Comisión" actúe en los casos dispuestos en la Fracción y Artículo antes referidos.	característica hidráulica de diseño y deberá distinguirse del volumen anual autorizado de 236.52 hm^3/año.
Artículo 29. Las personas concesionarias tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: I. Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para	La persona titular del derecho de aprovechamiento deberá observar las obligaciones derivadas de la Ley, su reglamentación y el título correspondiente. El proyecto se ejecutará conforme a las condiciones técnicas y administrativas autorizadas, previniendo afectaciones a terceros, a la fuente de abastecimiento y a la cuenca hidrológica. Durante la operación se mantendrán dispositivos y procedimientos de medición que

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
su realización a través de la presentación del aviso correspondiente; II Instalar dentro de los cuarenta y cinco días hábiles siguientes a la notificación del título respectivo a la persona concesionaria, los medidores de agua o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas; III Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada; IV Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas; los concesionarios quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión o asignación correspondiente; VIII Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o, en su caso, de "la Procuraduría", según competa y conforme a esta Ley y sus reglamentos, la inspección de las obras hidráulicas para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, incluyendo la perforación y alumbramiento de aguas del subsuelo; los bienes nacionales a su cargo; la perforación y alumbramiento de aguas nacionales del subsuelo; y permitir la lectura y verificación del funcionamiento y precisión de los medidores, y las demás actividades que se requieran para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, normas y títulos de concesión, de asignación o permiso de descarga; IX Proporcionar la información y documentación que les solicite "la Autoridad del Agua" o, en su caso "la Procuraduría", con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, del reglamento regional correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley; X Cumplir con los requisitos de uso racional y eficiente del agua y realizar su reúso en los términos de esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas, la normatividad aplicable o de las condiciones particulares que al efecto se emitan; XI No explotar, usar, aprovechar o descargar volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión; XII Permitir a "la Autoridad del Agua" con cargo a las personas	permitan verificar los volúmenes aprovechados y conducidos, manteniendo el aprovechamiento dentro del volumen autorizado. La capacidad máxima de diseño de 10 m³/s no se considerará autorización para incrementar la extracción, de esta manera se respeta en todo momento el volumen anual y las demás condiciones establecidas en el título vigente. Se realizarán las actividades de conservación y mantenimiento necesarias, se permitirá la inspección de las obras y dispositivos de medición por parte de la Autoridad del Agua y se proporcionará la información que ésta requiera Durante la construcción y operación se aplicarán medidas de seguridad hidráulica y protección ambiental, particularmente para evitar el derrame o disposición de combustibles, lubricantes, residuos, materiales de construcción u otras sustancias que pudieran contaminar aguas nacionales, cauces o bienes nacionales. En los cruces de corrientes se mantendrá la continuidad hidráulica y se observarán las condiciones que, en su caso, establezca CONAGUA.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
concesionarias, asignatarias o permisionarias y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos; XIII Dar aviso inmediato por escrito a "la Autoridad del Agua" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar, debiendo la persona concesionaria o asignataria reparar o en su caso reemplazar dichos dispositivos dentro del plazo de 30 días naturales; XIV Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda; XV Mantener limpios y expeditos los cauces, en la porción que corresponda a su aprovechamiento, conforme al título de concesión o asignación respectivo; XVII Cumplir con las demás obligaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos, y demás normas aplicables y con las condiciones establecidas en los títulos de concesión o asignación.	
ARTÍCULO 86 BIS 1. Para la preservación de los humedales que se vean afectados por los regímenes de flujo de aguas nacionales, "la Comisión" actuará por medio de los Organismos de Cuenca, o por sí, en los casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que quedan reservados para la actuación directa de "la Comisión". Para tales efectos, tendrá las siguientes atribuciones: (...) III. Proponer las Normas Oficiales Mexicanas para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimenten, y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de los mismos; IV. Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la	El proyecto reconoce la importancia hidrológica y ecológica del Lago de Chapala y de los humedales, cauces y ecosistemas acuáticos vinculados con el corredor del acueducto. En congruencia con los objetivos de preservación establecidos en el artículo 86 Bis 1, la ejecución del proyecto evitará, en la medida técnicamente posible, modificaciones a las condiciones hidrológicas de los cuerpos de agua y no contempla la desecación del Lago de Chapala ni de humedales asociados. Los cruces de corrientes se diseñarán y ejecutarán mediante procedimientos que permitan conservar su continuidad hidráulica y reduzcan la intervención directa sobre cauces y zonas

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema. (...)	ribereñas. Se implementarán medidas para prevenir el arrastre de sedimentos y la incorporación de combustibles, lubricantes, residuos y materiales de construcción a los cuerpos de agua, así como medidas de restauración en las superficies temporalmente afectadas.
ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.	Durante la construcción, las aguas residuales sanitarias serán manejadas mediante sanitarios portátiles y no serán descargadas directamente a cuerpos receptores propiedad de la Nación. Respecto del agua utilizada en pruebas hidrostáticas, previo a cualquier descarga se determinará el cuerpo receptor, su calidad, volumen y condiciones de descarga; cuando se pretenda verterla a aguas nacionales o bienes nacionales, se obtendrá previamente el permiso o autorización que corresponda ante CONAGUA y se cumplirán las condiciones y normas aplicables.
Artículo 113.- La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales	El Proyecto presenta interacción territorial con cauces, corrientes y, en su caso, zonas federales consideradas bienes nacionales cuya administración corresponde a CONAGUA. Por lo anterior, previo a la ejecución de obras que impliquen ocupación, intervención o aprovechamiento de dichos bienes, se identificarán y tramitarán los permisos, concesiones o autorizaciones que resulten procedentes. Los cruces se diseñarán preferentemente mediante procedimientos constructivos que eviten la intervención directa del lecho y las márgenes y permitan mantener la continuidad hidráulica de las corrientes. La autorización en materia de impacto ambiental no sustituye los actos administrativos que, en materia de bienes nacionales, correspondan a la Autoridad del Agua.
Transitorios : PRIMERO. El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. SEGUNDO. En tanto se expiden los reglamentos derivados de la	La presente vinculación considera el marco jurídico hídrico vigente derivado del Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2025, por el que se expidió la Ley General de Aguas

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
presente Ley, quedan vigentes las disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, en todo lo que no contravenga lo dispuesto en el presente Decreto y la Ley que contiene.	y se reformaron, adicionaron y derogaron diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. En consecuencia, la evaluación del proyecto se realiza con base en el texto vigente de ambos ordenamientos y no en las disposiciones que resulten incompatibles con la reforma. Asimismo, se reconoce el proceso de armonización jurídica de las entidades federativas previsto en los artículos transitorios de la Ley General de Aguas, por lo que los actos administrativos y obligaciones del proyecto deberán atender el marco normativo vigente al momento de su tramitación y ejecución.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 2014)

Tabla 6. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 24.- En la formulación e integración del programa nacional hidráulico y de los subprogramas específicos a que se refiere la fracción II, del artículo 15 de la "Ley", se tendrán en cuenta los criterios necesarios para garantizar el desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de renovación de las aguas que "La Comisión" determine conforme a los estudios que al efecto realice, en el marco de las cuencas hidrológicas y acuíferos, como unidades de gestión del recurso hidráulico.	El proyecto forma parte de la infraestructura estratégica para el abastecimiento de agua potable en el AMG, es congruente con los principios de gestión sustentable del recurso hídrico, procurando el aprovechamiento eficiente del agua proveniente del Lago de Chapala; además se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental previstas en esta MIA.

[redacted]

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión". En el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de la "Ley", al presentarse la solicitud de concesión no se necesitará solicitar al mismo tiempo el permiso de descarga de aguas residuales, pero en la solicitud deberán asumir la obligación de sujetarse a las normas oficiales mexicanas y a las condiciones particulares de descarga que en su caso se emitan y, en especial, a lo dispuesto en el artículo 96 de la "Ley" y en el artículo 137 de este "Reglamento". Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados. Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.	El proyecto contempla el cruce de cauces y corrientes de agua mediante obras ejecutadas de manera subterránea, utilizando la técnica de hincado, con el propósito de evitar la intervención directa del cauce y mantener la continuidad de su curso, reduciendo al mínimo la posibilidad de afectación a su sección, flujo y condiciones naturales. Los cruces de la conducción se realizarán sin efectuar obras dentro del lecho que modifiquen el curso de las corrientes. La presente MIA se elabora como parte del procedimiento para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente al proyecto; en caso de que derivado de las características particulares de algún cruce se requiera la obtención de concesiones, permisos o autorizaciones adicionales en materia de aguas nacionales, cauces, vasos o zonas federales, éstos serán gestionados ante la autoridad competente conforme a la legislación aplicable.
Artículo 42.- Toda concesión o asignación se entenderá hecha sin perjuicio de derechos de terceros. En todo título de concesión o asignación, se deberá señalar que el concesionario o asignatario responderá por los daños y perjuicios que cause a terceros, siempre y cuando le sean imputables por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales que realice. La concesión o asignación no garantiza la existencia o invariabilidad del volumen de agua concesionada o asignada.	Durante las etapas de construcción y operación del acueducto se implementarán medidas para prevenir afectaciones a terceros, infraestructura existente y bienes nacionales. En caso de generarse una afectación imputable al proyecto, ésta será atendida conforme a la legislación aplicable.
Artículo 50.- Al término del plazo de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, o, en su caso, de la última prórroga, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales que se hayan utilizado para dicho	En caso de que parte de la infraestructura quede establecida sobre bienes nacionales sujetos a concesión, el promovente observará las condiciones establecidas en los títulos respectivos relacionados con su administración, conservación y destino final.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
aprovechamiento, deberán revertir a la Federación.	
Artículo 51.- Las servidumbres a que se refiere el artículo 28, fracción III, de la "Ley" son las que se pueden establecer sobre propiedades particulares conforme al Código Civil de la entidad federativa en la que se encuentre el bien o predio sirviente. "La Comisión" podrá requerir el establecimiento de servidumbres sobre terrenos particulares, en los términos de la legislación aplicable. No se podrán establecer servidumbres pasivas, en los términos del derecho común, sobre los cauces, vasos, zonas federales o demás bienes del dominio público de la Federación, los cuales para su explotación, uso o aprovechamiento requieren de concesión o asignación, en los términos de la "Ley". Los derechos de tránsito, de vista, de luz, de derrames y otros semejantes sobre dichos bienes se rigen exclusivamente por las leyes y reglamentos administrativos.	El trazo del proyecto aprovechará preferentemente derechos de vía e infraestructura existente, cuando resulte necesaria la ocupación de predios particulares o bienes nacionales, se tramitarán previamente las servidumbres, permisos y autorizaciones correspondientes conforme al marco jurídico vigente.
Artículo 52.- Para efectos de la fracción V, del artículo 29 de la "Ley", los concesionarios y asignatarios por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, deberán tener los medidores de volumen de agua respectivos o los demás dispositivos y procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las normas oficiales mexicanas.	Se contará con equipos de medición y control durante la etapa de operación, esto permitirá registrar los volúmenes de agua conducidos, garantizando el cumplimiento de las obligaciones derivadas de los títulos de asignación o concesión y facilitando el uso eficiente del recurso hídrico.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.1.7 Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025)

Tabla 7 Artículos aplicables en la Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1o.- La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.	Las actividades asociadas a la preparación del sitio y construcción, aun cuando se desarrollen principalmente dentro del derecho de vía previamente asignado, pueden generar interacción temporal con ejemplares de flora y fauna silvestre y, en su caso, con elementos de su hábitat. La MIA identifica los componentes de vida silvestre presentes en el ámbito de estudio y establece medidas de prevención y mitigación dirigidas a evitar o reducir las afectaciones que pudieran generarse durante la ejecución de las obras, particularmente aquellas relacionadas con el desmonte y despalme donde resulten necesarios movimiento de maquinaria, excavaciones, tránsito de personal y demás actividades constructivas. Estas medidas se orientan a prevenir afectaciones directas a ejemplares de fauna y flora silvestre y a reducir la perturbación de los sitios que pudieran utilizar como refugio, alimentación o tránsito. Por lo anterior, la vinculación con este artículo se establece en materia de prevención y manejo de posibles afectaciones a la vida silvestre y su hábitat durante la ejecución de las obras, sin atribuir al proyecto una función de conservación de ecosistemas que no corresponda a su naturaleza.
Artículo 4o.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.	Se implementarán las medidas de manejo ambiental establecidas en el presente documento, para minimizar la afectación a la vida silvestre y sus hábitats promoviendo la protección de ejemplares de flora y fauna presentes dentro del derecho de vía y áreas de trabajo temporales.
Artículo 19.- Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades	Las actividades de preparación del sitio y construcción asociadas a la instalación de la nueva conducción se

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	desarrollarán dentro del derecho de vía previamente asignado para infraestructura hidráulica, aprovechando el área destinada a este tipo de infraestructura. En la etapa de construcción, cuando se requiera intervención del suelo, remoción de vegetación, excavación, movimiento de maquinaria y personal, se pueden generar afectaciones temporales sobre ejemplares de flora y fauna silvestre que eventualmente se encuentren en los sitios de obra. La MIA contempla medidas de prevención, mitigación y, en su caso, restauración y compensación de las superficies intervenidas, orientadas a evitar o minimizar efectos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat. Debido a que la conducción será subterránea, una vez concluidas las obras no se prevé que la infraestructura constituya una barrera física permanente para el desplazamiento de la fauna; por lo tanto, las medidas se concentran principalmente en el manejo ambiental de las actividades durante la ejecución de las obras y en la recuperación de las superficies que sean temporalmente intervenidas.
Artículo 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. No obstante, en cumplimiento de la disposición que prohíbe todo acto de crueldad hacia la fauna silvestre, se implementarán acciones de cultura y capacitación ambiental dirigidas a los trabajadores, en las que se establecerá la prohibición de capturar, perseguir, molestar, dañar o realizar cualquier acto de crueldad contra ejemplares de fauna silvestre. Cabe mencionar que, se supervisará el cumplimiento de estas disposiciones durante la ejecución de las obras.
Artículo 63.- La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o	Mediante la delimitación de las áreas de trabajo y la ejecución de las obras únicamente dentro del derecho de vía autorizado y evitando afectaciones innecesarias a las áreas aledañas, el proyecto contribuirá a la conservación del hábitat de la vida silvestre. De igual manera, se minimizará la remoción de vegetación y la alteración de las condiciones naturales del sitio. En caso de identificarse dentro del área del proyecto un hábitat crítico oficialmente establecido, se atenderán las medidas de protección y manejo que resulten aplicables

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
rutas de migración. La Secretaría podrá establecer, mediante acuerdo Secretarial, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de: a) Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación. b) Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad. c) Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica. d) Áreas específicas en las que se desarrollen procesos biológicos esenciales, y existan especies sensibles a riesgos específicos, como cierto tipo de contaminación, ya sea física, química o acústica, o riesgo de colisiones con vehículos terrestres o acuáticos, que puedan llevar a afectar las poblaciones.	conforme a las disposiciones de la autoridad competente.

II.1.8 Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025)

Tabla 8. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.	El proyecto se desarrolla observando las disposiciones establecidas en la LGVS y su reglamento, integrando medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos sobre la flora, la fauna silvestre y sus hábitats durante todas las etapas del proyecto.
Artículo 43.- La Secretaría evaluará los planes de manejo en	La caracterización biológica del área de estudio se

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
función de la información científica, técnica o empírica con la que cuente para la aplicación de medidas de manejo para la conservación de la vida silvestre, el manejo integral de los hábitat naturales, las acciones para el mantenimiento y, en su caso, restauración o recuperación de las condiciones que propicien la continuidad de los ecosistemas, hábitat y poblaciones en sus entornos naturales que permitan el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. (...)	sustenta en inventarios de campo y análisis técnicos que permiten identificar especies y hábitats presentes. Con base en ello se establecen medidas de prevención, rescate de flora y fauna, restauración de áreas temporalmente afectadas y monitoreo ambiental para mantener la funcionalidad ecológica del corredor del proyecto.
Artículo 70.- (...) Cuando se establezca un hábitat crítico y se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de su establecimiento, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en el Acuerdo Secretarial del hábitat crítico de que se trate. Las áreas establecidas como hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.	De acuerdo con la revisión de la información oficial disponible de la SEMARNAT, el trazo del proyecto no se encuentra dentro de un hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre formalmente establecido, por lo que no resultan aplicables las disposiciones específicas previstas en el presente artículo para actividades que puedan acelerar procesos de degradación o destrucción de dichos hábitats Se realizó el análisis de las condiciones ambientales y de los elementos de vida silvestre presentes en el ámbito de estudio, considerando la posible presencia de áreas sujetas a protección y de hábitats con características relevantes para las especies identificadas. Dicho análisis permite determinar si las actividades del proyecto pudieran incidir sobre algún hábitat crítico establecido conforme a la legislación aplicable y, en su caso, definir las medidas de prevención y mitigación correspondientes. Para el proyecto, la evaluación ambiental considera particularmente las superficies que serán directamente intervenidas por las obras y actividades constructivas, dentro del derecho de vía, por lo que las medidas ambientales propuestas se orientan a evitar o minimizar posibles procesos de degradación o afectación de los sitios de importancia para la vida silvestre. En caso de que durante la evaluación se identifique la existencia de un hábitat crítico formalmente establecido que pudiera resultar afectado, el proyecto deberá sujetarse a las disposiciones, restricciones y medidas de conservación que resulten aplicables conforme al instrumento mediante el cual haya sido establecido y a la resolución en materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 76.- La Secretaría, en coordinación con las autoridades de las entidades federativas o de los municipios, o con titulares de UMA o personas interesadas en el manejo de la vida silvestre, podrá formular y ejecutar programas de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, en términos de lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley. Dichos programas podrán tener el carácter de nacionales, regionales o locales.	Al concluir las obras se restaurarán las superficies temporalmente intervenidas mediante la estabilización de taludes, restitución del suelo vegetal, revegetación con especies herbáceas y arbustivas (relacionado con lo encontrado en el derecho de vía del proyecto encontrado en las actividades de campo) y otras medidas de restauración previstas en el proyecto, favoreciendo la recuperación del hábitat.
Artículo 78.- Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo al orden de prelación que se indica: I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción; II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental; III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación; (...)	En el caso de localizar ejemplares de fauna silvestre durante las actividades de desmonte o excavación, se aplicará un programa de rescate y reubicación ejecutado por personal especializado, privilegiando la captura y liberación en sitios adecuados y evitando la afectación innecesaria de los organismos.

II.1.9 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2026)

Tabla 9. Artículos aplicables en la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos

Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del acueducto, se implementará un programa de manejo

CONSULTA PÚBLICA

Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para: I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana; (...)	integral de residuos que priorizará la prevención en la generación, la separación, almacenamiento temporal, valorización y disposición final de los residuos conforme a la disposición aplicable, evitando la contaminación del suelo, agua y aire.
Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable; (...)	Se contemplan procedimientos específicos para el manejo de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, y residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria y equipos, garantizando su manejo integral durante todas las etapas del proyecto. Cabe mencionar que la categoría del generador de residuos peligrosos será determinada con base en la cantidad real anual generada conforme a la LGPGIR y su Reglamento.
Artículo 7.- Son facultades de la Federación: I. Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos así como elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados y coordinar su instrumentación con las entidades federativas y municipios, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución	El proyecto dará cumplimiento a las disposiciones federales aplicables respecto al manejo de residuos peligrosos que eventualmente se generen, tales como aceites usados, filtros, estopas impregnadas, envases contaminados y otros residuos derivados del mantenimiento de la maquinaria.

CONSULTA PÚBLICA

Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Política de los Estados Unidos Mexicanos; (...)	
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos; III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente; X. Los neumáticos usados; XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.	Los residuos generados por el proyecto serán identificados y clasificados conforme a la Ley para establecer su manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final mediante prestadores de servicios autorizados, evitando riesgos al ambiente y a la salud.
Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar	El promovente implementará procedimientos de control para asegurar la correcta segregación, almacenamiento, registro y disposición de los

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición; VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	residuos generados durante la construcción y operación del acueducto, manteniendo evidencia documental de su manejo.
Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares; IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados; V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible; VI. Evitar derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos, residuos peligrosos, residuos mineros o residuos metalúrgicos que afecten al medio ambiente y a la salud, mediante propuestas ambientales, tecnológicas, económicas y socialmente viables.	Durante la construcción se generarán residuos de construcción y demolición y otros residuos de manejo especial en cantidades relevantes. Previo al inicio de las obras se determinará, conforme a la LGPGIR, la NOM-161-SEMARNAT-2011 y la normativa estatal aplicable, cuáles de dichos residuos se encuentran sujetos a Plan de Manejo. Cuando se actualice dicho supuesto, se elaborará, registrará o implementará el instrumento correspondiente ante la autoridad competente, incorporando mecanismos de separación, valorización, reutilización, transporte y disposición final autorizada.
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos	El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se realizará en áreas acondicionadas y señalizadas; evitando el abandono o disposición inadecuada de residuos en el derecho de vía, cuerpos de agua o áreas naturales, implementando medidas de control para prevenir derrames y dispersión de

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio; (...)	materiales.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben 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.	Los residuos que eventualmente se generen durante el mantenimiento de maquinaria serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados, etiquetados y entregados a empresas autorizadas para su transporte, tratamiento y disposición final conforme a la normatividad vigente.
Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, la Ley General de Economía Circular, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por el Proyecto serán manejados conforme a la legislación estatal y municipal aplicable, además de las disposiciones federales que correspondan. Los residuos de construcción y demolición serán separados, valorizados y gestionados conforme a la regulación vigente del Estado de Jalisco, mientras que los RSU serán entregados al sistema de recolección o a prestadores autorizados, evitando su disposición en cauces, áreas naturales, derecho de vía o terrenos aledaños.
Artículo 101. La Secretaría realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, en materia de residuos peligrosos e impondrá las medidas correctivas, de seguridad y sanciones que resulten procedentes, de conformidad con lo que establece esta Ley y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	El promovente permitirá las actividades de inspección y vigilancia de las autoridades competentes y dará cumplimiento a las obligaciones establecidas en la legislación ambiental y en la autorización en materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.10 Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2014)

Tabla 10. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos

Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, de manera puntual, residuos peligrosos derivados del mantenimiento menor de maquinaria y equipo (aceites usados, filtros, estopas y envases contaminados), los cuales serán manejados conforme a la legislación aplicable. Para ello se habilitarán áreas temporales para su separación y almacenamiento, evitando la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua, y posteriormente serán entregados a prestadores de servicios y sitios autorizados para su aprovechamiento, tratamiento o disposición final, según corresponda. Las instalaciones temporales serán retiradas al concluir las obras y las áreas ocupadas serán rehabilitadas.
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran	Los residuos que eventualmente se generen durante la construcción y mantenimiento del acueducto (aceites usados, filtros, estopas impregnadas, envases contaminados, etc…) serán identificados y clasificados conforme a la Ley, Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para determinar su manejo adecuado.

CONSULTA PÚBL

[redacted]

Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y	El proyecto implementará procedimientos de segregación, identificación, etiquetado y almacenamiento temporal de residuos peligrosos, los cuales serán entregados a prestadores de servicios autorizados para su transporte y disposición final, evitando riesgos al ambiente y a la salud.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos; IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.	
Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán: I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos; e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior; f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y g) Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año. II. Para el monitoreo de parámetros de tratamiento, incineración, reciclaje y co-procesamiento de residuos peligrosos: a) Proceso autorizado; b) Nombre y características del residuo peligroso sujeto a tratamiento; c) Descripción de los niveles de emisiones o liberaciones generadas durante el proceso, incluyendo su frecuencia e intensidad, y d) Condiciones de temperatura, presión y alimentación del proceso. III. Para el control de los procesos de remediación de sitios contaminados: a) Tipo de tecnología utilizada; b) Fecha de inicio y término de acciones de remediación; c) Volumen a tratar; d) Puntos y fecha de muestreo; e) Resultados analíticos del muestreo del suelo durante la remediación; f) Nombre, cantidad y fechas de adición de insumos; g) Fecha de volteo y homogeneización del suelo, en caso de que esto	Cuando corresponda conforme a la categoría de generador, se llevará una bitácora de generación y manejo de residuos peligrosos, registrando tipo y cantidad de residuo, características de peligrosidad, área de generación, fechas de ingreso y salida del almacén temporal y datos del prestador autorizado. De igual manera, se conservarán los manifiestos y comprobantes que acrediten su transporte, tratamiento y disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de Residuos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
se realice, y h) Nombre del responsable técnico de la remediación.	
Artículo 86.- El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias del mismo, en el momento de entrega de los residuos; II. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final; III. El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y IV. Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan.	El promovente conservará la documentación que acredite la entrega de residuos peligrosos a transportistas y destinatarios autorizados, asegurando la trazabilidad de su manejo hasta su disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.1.11 Ley General de Cambio Climático (DOF, 2024)

Tabla 11. Artículos aplicables en la Ley General de Cambio Climático

Ley General de Cambio Climático	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 2o.- Esta Ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;	Se incorporan al proyecto criterios de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático, estas medidas son orientadas a reducir la afectación ambiental durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del acueducto, contribuyendo a fortalecer la seguridad hídrica del AMG.
Artículo 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;(...) IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; (...) VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático; VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; (...)	El proyecto privilegia el aprovechamiento de derechos de vía existentes y contempla medidas para minimizar la remoción de vegetación, proteger el suelo, reducir la generación de residuos y prevenir afectaciones a cuerpos de agua y ecosistemas, en congruencia con los principios de la política nacional de cambio climático.
Artículo 27.- La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático; II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;	El Proyecto puede contribuir a la resiliencia operativa del sistema de abastecimiento al sustituir infraestructura de conducción y reducir vulnerabilidades asociadas a fallas físicas del sistema. Esta condición no implica un aumento de disponibilidad natural del recurso hídrico ante períodos de sequía, por lo que la operación continuará condicionada a la disponibilidad de la fuente y al volumen autorizado.
Artículo 28. La federación deberá de elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus	El proyecto favorece la seguridad hídrica regional mediante la infraestructura para la conducción de agua potable, incorporando medidas de protección ambiental para conservar los ecosistemas presentes en

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Cambio Climático	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa Especial de Cambio Climático, la Política Nacional de Adaptación y los programas en los siguientes ámbitos: (...) II. Recursos hídricos;(...); IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos; V. Energía, industria y servicios; VI. Infraestructura de transportes y comunicaciones; (...)	el área de influencia y reducir los impactos derivados de su construcción y operación.
Artículo 29.- Se considerarán acciones de adaptación: (...) II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de los mismos; III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos; (...) XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.	El proyecto fortalece la capacidad física y la confiabilidad del sistema de conducción destinado al abastecimiento de agua potable del AMG, sin que ello implique por sí mismo un incremento del volumen anual de aprovechamiento autorizado, se incorporan criterios de diseño para reducir riesgos por fenómenos hidrometeorológicos y se establecen medidas de protección y restauración ambiental durante todas sus etapas.
Artículo 30.- Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones siguientes: I. Elaborar y publicar los atlas de riesgo que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático, tomando en consideración la información del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, atendiendo de manera preferencial a la población más vulnerable y a las zonas de mayor riesgo, así como a las islas, zonas costeras y deltas de ríos; II. Utilizar la información contenida tanto en los atlas de riesgo como en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, para la elaboración de los planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y ordenamiento territorial de las entidades federativas, los municipios; y para prevenir y atender el posible desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático; (...)	El diseño, construcción y operación del acueducto consideran criterios de adaptación relacionados con la disponibilidad futura del recurso hídrico, la protección de la infraestructura ante eventos extremos y la implementación de medidas ambientales favoreciendo la resiliencia del proyecto.
Artículo 34-. Para reducir las emisiones, las dependencias	Durante el proceso de construcción se aplicarán

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Cambio Climático	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética. (...)	medidas para optimizar el uso de maquinaria y combustibles, realizar mantenimiento preventivo de equipos, controlar emisiones a la atmósfera y reducir consumos energéticos. La principal fuente indirecta de emisiones de GEI durante la operación será el consumo eléctrico de la estación de bombeo. Por ello, el diseño y operación considerarán criterios de eficiencia energética en equipos electromecánicos, selección y operación de bombas dentro de rangos eficientes, mantenimiento preventivo y optimización del régimen de bombeo. Las emisiones indirectas estimadas se analizarán en el capítulo correspondiente de la MIA. .

II.1.12 Ley General de Protección Civil

Tabla 12. Artículos aplicables a la Ley General de Protección Civil

Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.	El proyecto incorpora criterios de gestión integral del riesgo desde su planeación, considerando la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de medidas preventivas para proteger a la población, a los trabajadores, la infraestructura existente y el ambiente durante todas las etapas del proyecto.
Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entiende por: I. Agente regulador: Lo constituyen las acciones, instrumentos, normas, obras y en general todo aquello destinado a proteger a las personas, bienes, infraestructura estratégica, planta productiva y el medio ambiente, a reducir los riesgos y a controlar y prevenir los efectos adversos de un agente perturbador; (...) IV. Atlas	La identificación y evaluación de riesgos del proyecto considera los conceptos establecidos por la Ley para diseñar las medidas de prevención y mitigación, utilizando información de los atlas de riesgos y estudios técnicos desarrollados para el proyecto.

COPIA PÚBLICA

Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Nacional de Riesgos: Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables; (...)XXVIII. Gestión Integral de Riesgos: El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción; (...) XXXII. Infraestructura Estratégica: Aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos, y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional y ocasionaría una afectación a la población, sus bienes o entorno. La unidad mínima de dicha Infraestructura Estratégica es la Instalación vital; (...)XXXVI. Mitigación: Es toda acción orientada a disminuir el impacto o daños ante la presencia de un agente perturbador sobre un agente afectable; (...) XXXIX. Prevención: Conjunto de acciones y mecanismos implementados con antelación a la ocurrencia de los agentes perturbadores, con la finalidad de conocer los peligros o los riesgos, identificarlos, eliminarlos o reducirlos; evitar o mitigar su impacto destructivo sobre las personas, bienes, infraestructura, así como anticiparse a los procesos sociales de construcción de los mismos; (...)XLVIII. Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos;	

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Riesgo: Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador; (...) LVIII. Vulnerabilidad: Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales;	
Artículo 15. El objetivo general del Sistema Nacional es el de proteger a la persona y a la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población.	El proyecto incorpora un enfoque preventivo mediante la identificación de peligros asociados a excavaciones, cruces con infraestructura existente (incluyendo ductos cuando corresponda), operación de maquinaria, manejo de combustibles y fenómenos hidrometeorológicos, estableciendo medidas para reducir la vulnerabilidad de la población, de los trabajadores y de la infraestructura hidráulica.
Artículo 16. El Sistema Nacional se encuentra integrado por todas las dependencias y entidades de la administración pública federal, por los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México; por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como por los representantes de los sectores privado y, social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico	Durante la ejecución del proyecto se mantendrá coordinación con las autoridades competentes de protección civil de los municipios involucrados y, cuando corresponda, con otras dependencias responsables de la infraestructura que sea cruzada o intervenida temporalmente.
Artículo 84. Se consideran como delito grave la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los Atlas municipales, de las entidades federativas y el Nacional y no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente.	Dentro del análisis de riesgos asociado a su ejecución del proyecto, se identificó la presencia de siete ductos que se encuentran en interacción con el corredor del trazo del proyecto, de los cuales cinco corresponden a ductos de distribución de gas, un ducto para transporte de productos petrolíferos y un ducto para transporte de diésel, gasolina y otros productos. Dada la naturaleza de estas instalaciones, durante la etapa de construcción deberán considerarse las condiciones de seguridad y las zonas de restricción aplicables a cada infraestructura, así como las disposiciones establecidas por los operadores y autoridades competentes. Cabe mencionar que, previo a la ejecución de actividades de excavación, perforación, hincado o cualquier otra intervención en los

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	sitios de cruce, se deberá verificar en campo la ubicación y señalización de los ductos, delimitar sus zonas de seguridad y coordinar los trabajos con los propietarios u operadores de la infraestructura, atendiendo las autorizaciones, procedimientos y medidas de seguridad que correspondan. De igual manera, implementarán medidas de prevención para evitar daños a los ductos y reducir la probabilidad de incidentes durante la construcción, particularmente mediante la identificación y localización precisa de las instalaciones existentes, supervisión de los trabajos en los puntos de cruce y control de las actividades que involucren maquinaria y excavaciones.

II.1.13 Reglamento de la Ley General de Protección Civil

Tabla 13. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Protección Civil

Reglamento de la Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1. El presente ordenamiento es de orden público e interés social, y de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que en el ámbito de sus atribuciones, participen en coordinación con los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, así como para los sectores social y privado, en la consecución de los objetivos de la Ley. La interpretación del presente Reglamento para efectos administrativos corresponderá a la Secretaría de Gobernación, previa opinión de aquellas dependencias o entidades de la Administración Pública Federal a las que conforme al ámbito de sus competencias, corresponda pronunciarse.	El proyecto observa las disposiciones del Reglamento durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, implementando medidas de prevención, reducción de riesgos y coordinación con las autoridades competentes en materia de protección civil.
Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, además de	La planeación del proyecto incorpora acciones

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
las definiciones previstas en el artículo 2 de la Ley General de Protección Civil, se entenderá por: I. Alerta: El aviso de la proximidad de un Fenómeno Antropogénico o Natural Perturbador, o el incremento del Riesgo asociado al mismo; II. Autocuidado: Las acciones destinadas a la Reducción de Riesgos en sus aspectos preventivos, a favor de sí mismo, de la familia y de la comunidad a la que se pertenece, antes de que suceda un Fenómeno Antropogénico o Natural Perturbador; III. Autoprotección: Las acciones que se realizan para contribuir a la protección de sí mismo, de la familia y de la comunidad a la que se pertenece, en el momento en que suceda un Fenómeno Antropogénico o Natural Perturbador; (...) VIII. Cultura de Protección Civil: El comportamiento humano que constituye un elemento fundamental de la Reducción de Riesgos al anticiparse y responder proactivamente a los Peligros y la Vulnerabilidad, a través de la adquisición individual de conocimientos sobre el Riesgo, la preparación individual y colectiva mediante prácticas y entrenamiento, la inversión pública y privada en actividades de difusión y fomento de esos conocimientos, así como los acuerdos de coordinación y colaboración entre las autoridades de Protección Civil y entre ellas y los particulares para realizar acciones conjuntas en dicha temática; (...) X. Grupos de Primera Respuesta: Los cuerpos de bomberos, servicios de ambulancia y atención prehospitalaria, servicios de rescate, cuerpos de policía y de tránsito y demás instituciones, asociaciones, agrupaciones u organizaciones públicas o privadas, que responden directamente a la solicitud de Auxilio; XI. Incidente: El suceso que sin constituir una situación anormal ni haber sido provocado por fenómenos perturbadores severos, puede crear condiciones precursoras de Siniestros, Emergencias o Desastres; (...) XIV. Sistemas de Monitoreo: El conjunto de elementos que permiten detectar, medir, procesar, pronosticar y estudiar el comportamiento de los agentes perturbadores, con la finalidad de evaluar Peligros y Riesgos.	preventivas, procedimientos de seguridad y protocolos de respuesta para proteger al personal, a la población y a la infraestructura durante la ejecución de las obras.
Artículo 74. El Programa Interno de Protección Civil será de aplicación general y obligado cumplimiento a todas las actividades, centros, establecimientos, espacios e instalaciones fijas y móviles de las dependencias, entidades, instituciones, organismos, industrias o empresas pertenecientes a los sectores público, privado y social del país, que puedan resultar afectadas por Siniestros, Emergencias o Desastres. Los Programas Internos de Protección Civil podrán atender a alguno o varios de los siguientes criterios: I. Aforo y ocupación; II. Vulnerabilidad física;	Las instalaciones fijas y temporales del Proyecto que se encuentren comprendidas dentro de los supuestos de la legislación en materia de protección civil contarán con su Programa Interno de Protección Civil, elaborado conforme a los artículos 74 a 76 del Reglamento y a las disposiciones estatales y municipales aplicables.

COPIA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
III. Carga de fuego, entendido como la magnitud del Riesgo de incendio que posee un inmueble o instalación; IV. Cantidad de sustancias peligrosas; V. Condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamento; VI. Tiempo de respuesta de los servicios de rescate y salvamento; VII. Daños a terceros; VIII. Condiciones del entorno, y IX. Otros que pudieran contribuir a incrementar un Riesgo.	El Programa Interno incluirá la identificación y evaluación de riesgos, acciones preventivas y de control, medidas de autoprotección, organización de brigadas, rutas de evacuación, procedimientos de comunicación y atención de emergencias, así como los planes operativo, de contingencias y de continuidad de operaciones previstos en el Reglamento. Su contenido será adaptado a los riesgos particulares de cada instalación del Proyecto.
Artículo 75. El Programa Interno de Protección Civil deberá estar por escrito y contener la Identificación de Riesgos y su evaluación, las acciones y medidas necesarias para su Prevención y control, así como las medidas de Autoprotección y otras acciones a adoptar en caso de Siniestro, Emergencia o Desastre.	
Artículo 76. El contenido y las especificaciones de los Programas Internos de Protección Civil son los siguientes: A. Contenido: I. Plan operativo para la implementación de las Unidades Internas de Protección Civil; II. Plan de Contingencias: III. Plan de Continuidad de Operaciones; B. Especificaciones: I. Constar por escrito; II. Estar redactado y firmado por personal competente, facultado y capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la Prevención y Autoprotección frente a los Riesgos a los que esté sujeta la actividad, y por el titular de la actividad, si es una persona física, o por el representante legal si es una persona moral; III. Aplicación de un programa anual de auto-verificación, que garantice la inspección y supervisión de su implementación; (...) X. Los componentes del Programa Interno de Protección Civil deberán ajustarse a las condiciones de Riesgo existentes en cada inmueble y, en su caso, deberán incorporarse las medidas de seguridad necesarias para los factores de Riesgo identificados en cada inmueble, sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones locales correspondientes en materia de Protección Civil, y XI. La vigilancia en el grado de cumplimiento del Programa Interno de Protección Civil recae en las Unidades de Protección Civil, a través de las autoridades con facultad para realizar visitas de inspección o verificación y, en su caso, imponer sanciones conforme a la normativa local.	
Artículo 110. El análisis de Riesgos es un método ordenado y sistemático para identificar y evaluar los daños que pudieran resultar de los Riesgos y Peligros naturales y antropogénicos, así como las Vulnerabilidades de construcciones, edificaciones, infraestructura o asentamientos humanos, dentro del predio en	El proyecto incorpora un análisis de riesgos asociado a excavaciones, cruces con carreteras, cuerpos de agua e infraestructura existente, incluidos siete ductos de los cuales cinco corresponden a ductos de distribución de gas,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General de Protección Civil	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
estudio, en el entorno próximo y en su cuenca. El resultado del análisis de Riesgos estará contenido en un documento impreso y digital que deberá ser resguardado por las autoridades competentes, y podrá ser tomado en cuenta como insumo para enriquecer el contenido del Atlas Nacional de Riesgos correspondiente	uno transporta productos petrolíferos y un ducto para transportar diesel, gasolina, y otros productos. Se definirán medidas preventivas para reducir la probabilidad de accidentes y minimizar sus consecuencias.

II.1.14 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 2025)

Tabla 14. Artículos aplicables en la Ley de Responsabilidad Ambiental

Ley de Responsabilidad Ambiental	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1o.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe	El proyecto se desarrolla bajo un enfoque preventivo, implementando medidas de mitigación, prevención control y restauración establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en la autorización que emita la SEMARNAT, con el propósito de evitar daños al ambiente durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del acueducto.

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Responsabilidad Ambiental	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.	
Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: I. Actividades consideradas como altamente riesgosas: Las actividades que implican la generación o manejo de sustancias con características corrosivas, reactivas, radioactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas en términos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características; III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley; VIII. Estado base: Condición en la que se habrían hallado los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido éste producido; XVI. Servicios ambientales: Las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.	La Manifestación de Impacto Ambiental establece una línea base ambiental y evalúa los impactos potenciales del proyecto sobre los componentes físicos, bióticos y sociales, proponiendo medidas para prevenir, mitigar, restaurar o compensar cuando corresponda, las afectaciones que pudieran generarse durante el desarrollo del 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	El promovente implementará medidas preventivas para evitar afectaciones al suelo, cuerpos de agua, vegetación y fauna, durante todas las etapas del proyecto. En caso de presentarse una contingencia

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Responsabilidad Ambiental	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
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.	ambiental atribuible a las actividades del acueducto, se ejecutarán de manera inmediata acciones de control, restauración y en su caso medidas de compensación que determine la autoridad competente.
Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	El proyecto cumplirá con las condiciones establecidas en la autorización en materia de impacto ambiental, reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas, y demás leyes y reglamentos aplicables, con el fin de prevenir la generación de daños.
Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de: I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos; (…) ; III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.	Durante la construcción se implementarán procedimientos específicos para el manejo de combustibles, lubricantes y residuos peligrosos, incluyendo almacenamiento temporal, control de derrames y entrega a empresas autorizadas por SEMARNAT, reduciendo el riesgo de afectaciones ambientales.
Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño	Al concluir las obras se ejecutarán acciones de restauración de las áreas intervenidas, incluyendo estabilización de taludes, restitución del suelo, revegetación con especies nativas y limpieza de los frentes de obra, procurando establecer las condiciones ambientales previas al desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Responsabilidad Ambiental	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.	
Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes: a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales; La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.	La estrategia ambiental del proyecto, prioriza la prevención y restauración directa de los sitios intervenidos. Solo cuando la reparación material no sea técnica o ambientalmente posible, se atenderán las medidas de compensación que determine la SEMARNAT acorde a la legislación aplicable.
Artículo 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.	
Artículo 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.	

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.1.15 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla 15. Artículos aplicables en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 2. Son objetivos generales de esta Ley: **I.** Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables; **IV.** Promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales mediante el manejo integral del territorio	El proyecto buscará en todo momento la conservación de la vegetación forestal, y el derribo de arbolado se realizará con las autorizaciones federales correspondientes y con las medidas de mitigación y compensación necesarias. Del mismo modo el proyecto buscará la revegetación en la medida de lo posible y de acuerdo con las actividades planteadas.
Artículo 93. Autorización excepcional del cambio de uso del suelo en terrenos forestales. La Secretaría únicamente autoriza el cambio de uso del suelo de manera excepcional, previa opinión técnica del Consejo Estatal Forestal y con base en un estudio técnico justificativo que demuestre que se mantiene la biodiversidad de los ecosistemas afectados y que la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua y la disminución de su captación e infiltración quedan mitigados. La autorización considera el programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat.	El Proyecto contempla la remoción de vegetación para la excavación de la zanja en donde se alojará la tubería. En los polígonos cuya superficie por intervenir corresponda jurídicamente a terrenos forestales, el inicio del desmonte estará condicionado a la autorización de cambio de uso del suelo emitida por la SEMARNAT. El Estudio Técnico Justificativo que se presentará incluirá la delimitación de la superficie solicitada, caracterización de la vegetación, flora, fauna, suelo e hidrología y demostrará que las medidas propuestas contribuirán con el mantenimiento de la biodiversidad y la reducción de la erosión, la pérdida de suelo y las modificaciones en la captación e infiltración del agua. Asimismo, incorporará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, la conservación de áreas sensibles y las medidas de restauración y seguimiento aplicables.
Artículo 96. Informes sobre la ejecución y desarrollo del cambio de uso del suelo. Las personas titulares de una autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales presentan los informes periódicos relativos a su ejecución y desarrollo en los términos establecidos por el Reglamento.	Una vez obtenida la autorización, se documentará el inicio, avance y conclusión de las actividades de cambio de uso del suelo. Los informes integrarán las superficies intervenidas, el cumplimiento del programa autorizado, la ejecución del rescate y reubicación de ejemplares, las medidas de prevención y mitigación aplicadas, el manejo de las materias primas forestales y la evidencia fotográfica y cartográfica correspondiente. Esta información permitirá comprobar que el desmonte se mantiene dentro de los polígonos, volúmenes, plazos y

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	condiciones autorizados.
Artículo 98. Compensación ambiental por cambio de uso del suelo. Las personas interesadas en obtener la autorización acreditan el depósito correspondiente ante el Fondo Forestal Mexicano, destinado a acciones de restauración de los ecosistemas afectados, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica donde se ubica el Proyecto	Cuando la SEMARNAT lo determine, se acreditará el depósito por compensación ambiental ante el Fondo Forestal Mexicano como condición para la expedición de la autorización. El monto se determina con base en la superficie

CONSULTA PÚBLICA

II.1.16 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla 16. Artículos aplicables en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 139. Solicitud de autorización de cambio de uso del suelo. La solicitud identifica al promovente, la ubicación del predio, la superficie forestal solicitada y el tipo de vegetación por afectar. Se acompaña de la documentación legal del predio y del Estudio Técnico Justificativo.	La Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo a presentar contará con toda la información a la que este Artículo se refiere.
Artículo 141. Contenido del Estudio Técnico Justificativo. El estudio incluye el uso pretendido, ubicación y superficie georreferenciada, caracterización de la cuenca y del área solicitada, análisis de flora, fauna, suelo, erosión, captación e infiltración de agua, volumen de materias primas forestales, programa de ejecución, rescate y reubicación, medidas de prevención y mitigación, servicios ambientales afectados y demostración del mantenimiento de la	La Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo a presentar contará con toda la información a la que este Artículo se refiere.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
biodiversidad.	
Artículo 144. Depósito por compensación ambiental. La autoridad determina el monto de la compensación y lo notifica al solicitante. La autorización se expide una vez acreditado el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano; la falta de pago da lugar a la negativa de la solicitud.	Una vez notificado el monto correspondiente, se realizará el depósito y se presentará el comprobante ante la SEMARNAT. La remoción de vegetación forestal no iniciará antes de contar con la autorización expedida, por lo que el pago y la acreditación de la compensación serán parte de las condiciones previas al desmonte.
Artículo 149. Avisos e informes de ejecución. La persona titular informa el inicio del cambio de uso del suelo dentro de los treinta días hábiles posteriores; presenta un informe al concluirlo y, cuando la autorización tenga vigencia superior a un año, entrega informes semestrales. También presenta el informe de conclusión de la remoción total de vegetación.	El seguimiento ambiental incorporará el aviso de inicio, los informes semestrales cuando correspondan y el informe final de ejecución. Cada reporte documentará las superficies intervenidas, el avance del programa de trabajo, la aplicación del rescate y reubicación de flora y fauna y las medidas de prevención y mitigación. Al concluir la remoción autorizada se presenta el informe de cierre con planos, evidencia fotográfica, bitácoras y resultados de supervivencia de los ejemplares reubicados.
Artículo 152. Determinación del monto de la compensación ambiental. El monto considera los costos de referencia para restauración o reforestación y mantenimiento, así como el nivel de equivalencia correspondiente a la importancia y características del ecosistema afectado.	El promovente reconoce que el monto de la compensación no se define únicamente por la superficie intervenida, sino también por el tipo de vegetación, la relevancia ambiental del ecosistema y los costos requeridos para su restauración. El importe aplicable será el determinado formalmente por la autoridad con base en los criterios vigentes.

CONSULTA PÚBLICA

II.2. INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA

El trazado del proyecto fue diseñado considerando la infraestructura existente dentro del área de influencia, con el propósito de identificar posibles interferencias y establecer las medidas necesarias para garantizar la compatibilidad de la obra con las instalaciones de competencia federal, estatal y municipal. La identificación de dicha infraestructura permite prever las autorizaciones requeridas, así como definir procedimientos constructivos que reduzcan riesgos en la población, el ambiente y la operación de los servicios existentes.

Como parte del resultado de análisis espacial realizado mediante Sistemas de Información Geográfica, se identificó que el proyecto presenta cruces o proximidad a infraestructura estratégica, entre las que destacan las carreteras, ductos, líneas eléctricas, cauces/canales e infraestructura hidráulica existente. En la siguiente figura se representa espacialmente la ubicación de dicha infraestructura.

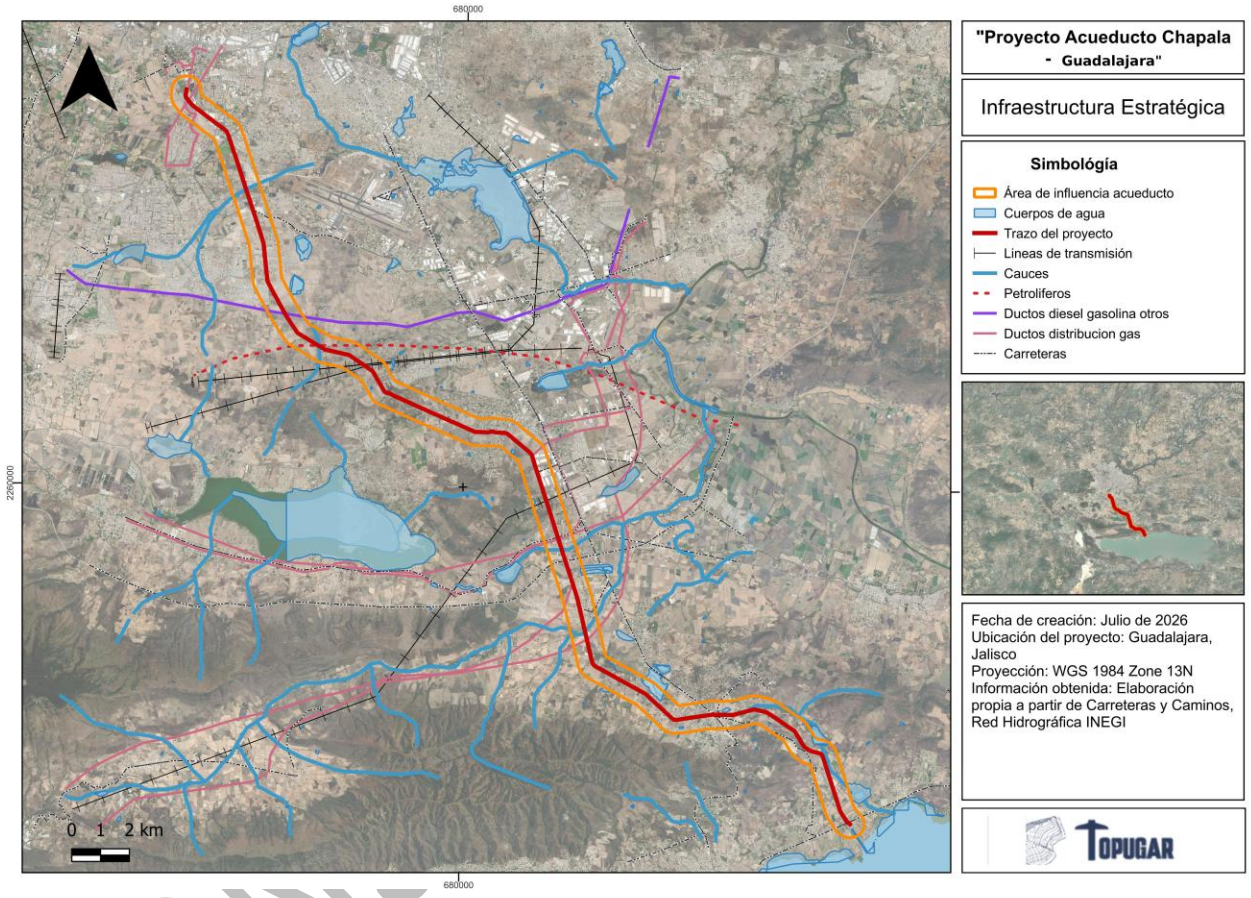


Figura 1. Infraestructura Estratégica ubicada en el proyecto.

Tabla 17. Leyes y Reglamentos aplicables para la vinculación del proyecto en infraestructura estratégica.

Infraestructura estratégica	
Infraestructura	**Instrumento a vincular**
Carreteras federales	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal y su Reglamento.
Macrolibramiento de Guadalajara	
Ductos de hidrocarburos	Ley del Sector de Hidrocarburos
Líneas de transmisión	Ley del Sector Eléctrico
Cauces de agua	Ley de Aguas Nacionales

II.2.1 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (DOF, 2025)

De acuerdo con el análisis cartográfico realizado se identificó la presencia de cruces con infraestructura de jurisdicción federal, los cuales corresponden a la Carretera Federal No 23 y el Macrolibramiento de Guadalajara. Estas vías constituyen infraestructura estratégica para la comunicación terrestre. Las obras asociadas al proyecto se ejecutarán conforme a las autorizaciones emitidas por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), respetando en todo momento el derecho de vía y las especificaciones técnicas establecidas. Los métodos constructivos se definirán buscando minimizar las afectaciones a la circulación vehicular, la estabilidad de la infraestructura y la seguridad de los usuarios y trabajadores en las distintas etapas del proyecto.

Tabla 18. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1o.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren	El desarrollo del proyecto reconoce que las carreteras federales constituyen vías generales de comunicación sujetas a la jurisdicción federal. De esta manera, los

CONSULTA PÚBLICA

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.	trabajos que involucren cruces o intervenciones dentro de su derecho de vía se realizarán conforme a la legislación aplicable y las autorizaciones emitidas por la autoridad competente, procurando preservar la continuidad, seguridad y operación de la infraestructura carretera.
Artículo 5o.- Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares. Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones: (...) III. Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso; (...).	El promovente gestionará ante la SICT las autorizaciones que resulten procedentes para la ejecución de los cruces proyectados, respetando las especificaciones técnicas y administrativas que establezca la autoridad para garantizar la integridad de la infraestructura carretera y la seguridad de los usuarios.
Artículo 24.- Los cruzamientos de caminos federales sólo podrán efectuarse previo permiso de la Secretaría. Las obras de construcción y conservación de los cruzamientos se harán por cuenta del operador de la vía u obra que cruce a la ya establecida, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el permiso y en los reglamentos respectivos.	Previo al inicio de obras en los puntos de cruce, el promovente tramitará los permisos correspondientes ante la SICT, los cruces serán ejecutados conforme a los proyectos autorizados y utilizando procedimientos constructivos que minimicen las afectaciones al tránsito vehicular, el derecho de vía y la infraestructura existente.
Artículo 28.- Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos. El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta Ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.	El proyecto corresponde a una obra subterránea que en determinados tramos, cruzará el derecho de vía de las carreteras federales, de esta manera, la instalación de la tubería en los sitios donde se interfiera con el derecho de vía federal se realizará una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, observando las especificaciones técnicas establecidas por la SICT y procurando que las obras no afecten la operación, conservación o seguridad de la infraestructura carretera.
Artículo 29.- El derecho de vía y las instalaciones asentadas en él, no estarán sujetas a servidumbre.	Durante las distintas etapas de ejecución del proyecto se respetarán los límites del derecho de vía de las carreteras federales, evitando ocupaciones o intervenciones distintas a las expresamente

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	autorizadas por la autoridad competente.

II.2.2 Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas (2000)

Tabla 19. Artículos aplicables en el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas

Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1o.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas.	El desarrollo del proyecto considera que cualquier ocupación, uso o aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales deberá sujetarse a las disposiciones establecidas en este reglamento. De esta manera, los cruces proyectados serán ejecutados conforme a las condiciones técnicas y administrativas que determine la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte (SICT), procurando preservar la seguridad vial y el adecuado funcionamiento de la infraestructura.
Artículo. 2o.- Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por: (...) III.- Cruzamiento: obra superficial subterránea o elevada que cruza de un lado a otro la carretera; IV.- Derecho de Vía: bien del dominio público de la Federación constituido por la franja de terreno de anchura variable, cuyas dimensiones fija la Secretaría, que se	Los cruces proyectados corresponden a obras subterráneas que atraviesan carreteras federales, por lo que su ejecución se considera un cruzamiento dentro del derecho de vía, en consecuencia, el diseño y construcción del acueducto observarán las restricciones aplicables a estas áreas, garantizando la

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación carretera y sus servicios auxiliares; (...)	conservación, operación y seguridad de la infraestructura carretera.
Artículo. 5o.- Se requiere permiso previo otorgado por la Secretaría para: I.- La construcción de accesos, cruzamientos, e instalaciones marginales, en el derecho de vía de las carreteras federales; II.- El establecimiento de paradores; III.- La instalación de anuncios y la construcción de obras con fines de publicidad, información o comunicación, en los siguientes lugares: a).- Terrenos adyacentes a las carreteras federales, hasta una distancia de 100 metros contados a partir del límite del derecho de vía; b).- Zonas en las que por su ubicación especial se afecte la operación, visibilidad o perspectiva panorámica de las carreteras federales, en perjuicio de la seguridad de los usuarios; y c).- En aquellas carreteras federales que crucen zonas consideradas suburbanas; IV.- La instalación de señales informativas; y V.- La construcción, modificación o ampliación de obras en el derecho de vía	Previo al inicio de las obras que impliquen el uso o aprovechamiento del derecho de vía, el promovente gestionará ante la SICT los permisos correspondientes, presentando la información técnica requerida para la autorización de los cruces, las actividades constructivas únicamente se desarrollarán una vez obtenidas las autorizaciones respectivas.
Artículo. 8o.- El permisionario deberá cumplir con lo siguiente: I. Avisar al Centro SCT que corresponda, con una anticipación de diez días hábiles, el inicio de la obra, y II. Concluir la obra en un plazo no mayor de ciento ochenta días naturales y llevarla a cabo conforme al proyecto, planos, especificaciones y programa de obra elaborados o revisados por la Secretaría. La Secretaría podrá establecer en el permiso correspondiente un plazo mayor al señalado en el párrafo anterior para la conclusión de la obra, de conformidad con los estudios y proyectos presentados.	Una vez obtenido el permiso correspondiente, previo al inicio de los trabajos en el derecho de vía federal se dará el aviso requerido al Centro SICT competente y las obras serán ejecutadas conforme al proyecto, planos, especificaciones, programa y plazo autorizados. Cualquier modificación deberá sujetarse a las condiciones que determine la autoridad.
ART. 10.- Para los accesos, cruzamientos e instalaciones marginales, previo a la obtención del permiso, el interesado deberá cubrir por concepto de revisión de planos y supervisión de la obra lo establecido para tal efecto en la Ley Federal de Derechos.	Se gestionarán los permisos necesarios para el aprovechamiento temporal del derecho de vía en los sitios donde el proyecto intersecta carreteras federales, atendiendo las condiciones técnicas y administrativas que establezca la SICT para la ejecución de obras.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.2.3 Ley del Sector de Hidrocarburos

Tabla 20. Artículos aplicables a la Ley del Sector de Hidrocarburos

Ley del Sector de Hidrocarburos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 130.- Las personas Autorizadas, Asignatarias, Contratistas y Permisionarias, así como concesionarias mineras, no pueden oponerse al tendido de ductos, cables o a la instalación de cualquier otra infraestructura en el área comprendida en la Asignación, Contrato para la Exploración y Extracción o permiso correspondiente, siempre que sea técnicamente factible. En el derecho de vía destinado a las actividades de Transporte por ducto, se permite el acceso y actividad de prestadores de servicios de cualquier industria a cambio de una contraprestación justa, siempre que no se ponga en riesgo la seguridad y continuidad de la prestación de los servicios. La Comisión Nacional de Energía, con la opinión que corresponda a la Agencia, debe emitir las disposiciones necesarias para que dicho acceso sea permitido y vigilar el cumplimiento de esta obligación, así como la forma en que se pueden afectar las tarifas de las actividades permisionadas por los ingresos que perciban las personas Permisionarias por el uso de terceros de sus derechos de vía. No obstante, las obras e infraestructura a que se refiere este artículo deben ser seguras, necesarias, adecuadas y proporcionales a los requerimientos de la Nación de acuerdo con lo que establezca la Secretaría de Energía, previa opinión de la Comisión Nacional de Energía.	El proyecto presenta interferencias con infraestructura existente de transporte y distribución de hidrocarburos. De acuerdo con la información cartográfica analizada, se identifican siete ductos dentro del corredor del proyecto: cinco correspondientes a distribución de gas, uno a petrolíferos y uno a diésel, gasolina y otros productos. En este contexto, las obras del acueducto deberán ejecutarse de manera que la intervención asociada a los cruces no comprometa la seguridad ni la continuidad de los servicios prestados por dichas instalaciones. Previo a cada cruce se confirmará la ubicación y profundidad efectiva del ducto mediante los procedimientos técnicos autorizados; se elaborará el proyecto específico de cruce y se obtendrá el visto bueno, autorización o acto equivalente que corresponda del propietario, asignatario, transportista u operador de la infraestructura, además de las autorizaciones sectoriales que resulten procedentes. Las actividades de excavación, hincado, movimiento de maquinaria y demás trabajos próximos a los ductos deberán realizarse bajo condiciones que eviten daños a la infraestructura y reduzcan la posibilidad de incidentes.
Artículo 131.- Las Asignaciones, Contratos para la Exploración y Extracción, y permisos a que se refiere esta Ley, no limitan el derecho del Estado a otorgar concesiones, licencias o permisos para la exploración, extracción y aprovechamiento de otros recursos naturales, distintos de los Hidrocarburos, dentro de las áreas comprendidas en dichos títulos. En caso de ocurrir, la Secretaría de Energía debe establecer la prioridad y no generar una afectación a las actividades comprendidas en la Asignación, Contrato o Permiso.	El Proyecto no desarrolla actividades reguladas del sector hidrocarburos; la presente Ley se analiza exclusivamente por la interacción física del trazo con infraestructura de transporte y distribución de hidrocarburos existente. La ejecución de las obras hidráulicas deberá considerar las condiciones y restricciones asociadas a las instalaciones de hidrocarburos existentes, de manera que los trabajos proyectados no generen afectaciones a las actividades amparadas por los permisos correspondientes ni comprometan la operación de los ductos. Por lo tanto, los cruces e interferencias identificados

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Sector de Hidrocarburos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	serán atendidos mediante la coordinación con los operadores de las instalaciones y la aplicación de las medidas técnicas y de seguridad que correspondan a cada sitio.

II.2.4 Ley del Sector Eléctrico

Tabla 21. Artículos aplicables a la Ley del Sector Eléctrico

Ley del Sector de Eléctrico	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 44.- La Transportista y la Distribuidora son responsables de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, respectivamente, y operan sus redes conforme a las instrucciones del CENACE, quien debe priorizar el uso de estas redes para garantizar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional. Para el mantenimiento de la Red Nacional de Transmisión y de los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista, la Transportista y la Distribuidora se deben sujetar a la coordinación y a las instrucciones del CENACE.	El proyecto intersecta cuatro líneas de transmisión eléctrica existentes: ***L.T. Atequiza - Manzanillo II (A3240), L.T. Acatlán - Atequiza (A3280), L.T. Guadalajara I - Guadalajara II (93810) y L.T. Guadalajara II - Colón (93830).*** Estas instalaciones forman parte de infraestructura eléctrica cuya operación y mantenimiento corresponde a los responsables de la Red Nacional de Transmisión, conforme a las disposiciones aplicables. Durante la ejecución de las obras del acueducto en los puntos de cruce se considerarán las condiciones de operación y seguridad de las instalaciones existentes, a fin de evitar interferencias o afectaciones a su funcionamiento. Las actividades constructivas se realizan atendiendo las restricciones y condiciones técnicas que correspondan a cada punto de cruce y, en su caso, en coordinación con el responsable de la infraestructura eléctrica.
Artículo 57.- El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica es un área estratégica exclusiva del Estado, por lo que tiene preferencia sobre	Al encontrarse el proyecto en interacción con infraestructura de transmisión eléctrica, las actividades constructivas respetarán las condiciones,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Sector de Eléctrico	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
cualquier otra actividad que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas. Para todos los efectos legales, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica es de utilidad pública. Están sujetos a servidumbre legal los predios necesarios para la instalación de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución.	restricciones y servidumbres asociadas a dichas instalaciones, considerando la preferencia que la Ley reconoce al Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica sobre el aprovechamiento de la superficie y el subsuelo de los terrenos afectos a dichas instalaciones. Los trabajos de construcción en los puntos de cruce se ejecutarán de manera que no interfieran con las instalaciones eléctricas ni comprometan su seguridad y operación, atendiendo las condiciones técnicas y de seguridad que establezca el responsable de la infraestructura.

II.3. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES

En este apartado se muestra la vinculación del proyecto tomando de referencia la legislación a nivel Estatal y municipal, con sus leyes, reglamentos y normas.

II.3.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (LEEEPA)

Tabla 22. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

Artículos aplicables a la LEEEPA	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1º.- La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco,	El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ambiental orientadas a minimizar los impactos derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción,

CONSULTA PÚBLICA

Artículos aplicables a la LEEEPA	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	operación y mantenimiento del acueducto. Asimismo, se implementarán acciones para la protección del suelo, vegetación, fauna silvestre y cuerpos de agua presentes en el área de influencia, en congruencia con los principios establecidos por la Ley.
Artículo 2º.- Se considera de utilidad pública: I. El ordenamiento ecológico del territorio del estado, en los casos previstos por esta ley, y las demás aplicables; II. El establecimiento de áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal o municipal, que se establezcan por decreto del Titular del Ejecutivo o por decreto del Congreso del Estado, a iniciativa de los gobiernos municipales; III. El cuidado de los sitios necesarios para asegurar el mantenimiento e incremento de los recursos genéticos de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, frente al peligro de deterioro grave o extinción; IV. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda, con motivo de la presencia de actividades que afecten o puedan afectar el equilibrio de los ecosistemas o al ambiente del estado, en general, o de uno o varios municipios, que no fuesen consideradas altamente riesgosas, conforme a las disposiciones de esta ley y sus reglamentos y otras disposiciones aplicables; y V. La prevención, el control y la atenuación de la contaminación ambiental, en el territorio del estado.	El diseño del proyecto, se desarrolla sobre un corredor previamente definido, privilegiando derechos de vía existentes y zonas con uso antrópico cuando es técnicamente posible, con el propósito de reducir la afectación sobre ecosistemas naturales y disminuir la fragmentación del paisaje.
Artículo 3º.- Para los efectos de esta ley, se tomarán las definiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y las siguientes:(...) II. Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio estatal en que los ecosistemas originales que las conforman no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección; III. Capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas: Se refiere a la cualidad intrínseca que poseen los ecosistemas para recuperar su estructura y función después de sufrir un impacto ambiental negativo; (...) VIII. Criterios ambientales: Los lineamientos y conceptos necesarios para preservar, restaurar y conservar el equilibrio de los ecosistemas y proteger al ambiente, en el marco del desarrollo sustentable; (...) XIII. Estudio de impacto	La evaluación ambiental del proyecto considera estos principios para la identificación y valoración de impactos, así como para el diseño de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación que integran la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Artículos aplicables a la LEEEPA	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente; XIV. Flora y fauna acuáticas: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado; XV. Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax; XVI. Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental; (...) XXXI. Vulnerabilidad ambiental: Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales;	
Artículo 5º.- Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley, y lo que dispongan otros ordenamientos, así como los convenios de coordinación que al efecto se firmen: II. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción del gobierno del estado y de los gobiernos (sic) municipios, salvo cuando se trate de asuntos reservados a la federación; III. La prevención y el control de emergencias y contingencias ambientales, en forma aislada o participativa con la federación, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos, o daños al ambiente, no rebasen el territorio del estado o de sus municipios, o no sea necesaria la acción exclusiva de la federación; (...) VIII. La prevención y control de la contaminación de aguas federales que el estado y los municipios tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos, y de las que se descarguen en las redes de alcantarillado de los centros de población, sin perjuicio de las facultades de la federación, en materia de tratamiento, descarga,	Aunque la evaluación del impacto ambiental del proyecto corresponde a la Federación por tratarse de una obra hidráulica federal, durante su ejecución se atenderán las disposiciones estatales y municipales relacionadas con protección ambiental, ordenamiento ecológico y conservación de los recursos naturales, dentro del ámbito de competencia de cada autoridad.

CONSULTA PÚBLICA

Artículos aplicables a la LEEEPA	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
infiltración y reuso de aguas residuales, conforme a esta Ley y demás normas aplicables; IX. El ordenamiento ecológico del estado y de los municipios, a través de los instrumentos regulados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la presente ley y en las demás disposiciones aplicables, así como, mediante la promoción de las actividades económicas, o en su caso, la reorientación de las inversiones;	
Artículo 15.- El ordenamiento ecológico regional del estado será formulado por la Secretaría, considerando las diferentes regiones del territorio estatal, en escalas que permitan a los gobiernos municipales, la elaboración y expedición de los ordenamientos locales, así como de sus planes de desarrollo, atendiendo las condiciones ambientales actualizadas y exactas de su superficie.	La compatibilidad del proyecto respecto de los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables, se evalua más adelante en este capítulo, verificando que el trazo del proyecto sea congruente con las políticas ambientales, criterios ecológicos y lineamientos establecidos para las Unidades de Gestión Ambiental que atraviesa.
Artículo 42.- En los términos de esta ley, de las demás leyes y reglamentos aplicables, las áreas naturales del territorio del estado, podrán ser materia de protección, para los propósitos y con los efectos y modalidades que en tales ordenamientos se precisan, mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes para realizar en ellas sólo los usos y aprovechamientos socialmente necesarios. Las mismas son consideradas en la presente ley como áreas naturales protegidas estatales o municipales, y su establecimiento es de interés público.	Del análisis cartográfico realizado se identificó que el proyecto intersecta el Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos. En consecuencia, las obras que se desarrollen dentro de esta área se sujetarán a las disposiciones del Decreto de creación, su Programa de Manejo y demás instrumentos normativos aplicables, implementando medidas específicas para evitar la afectación de los objetos de conservación del área protegida.
Artículo 71.- Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado; y II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones temporales derivadas del tránsito y operación de maquinaria, vehículos y movimiento de tierras. Para reducir su efecto se aplicarán medidas como mantenimiento preventivo de equipos, control de velocidad, humectación de superficies expuestas y materiales susceptibles de generar polvo, cobertura de cargas durante su transporte y prohibición de quemas a cielo abierto. Estas medidas permitirán reducir las emisiones de partículas y gases contaminantes asociadas a las actividades constructivas.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.3.2 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

Tabla 23. Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Artículos aplicables al Reglamento de la LEEEPA en Materia de ANP	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 40.- La Administración de las Áreas Naturales Protegidas es la ejecución de actividades y acciones necesarias para el logro y cumplimiento de sus objetivos de conservación, manejo sustentable y preservación; y esta se efectuará de acuerdo con lo establecido en la Ley, el presente Reglamento, el Decreto que contenga la declaratoria que las establezca, el Programa de Manejo y Conservación y las demás disposiciones normativas aplicables.	El proyecto contempla el cruce del Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos; por ello, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, las actividades se desarrollarán en apego al Decreto de creación del Área Natural Protegida, a su Programa de Manejo y Conservación y a las demás disposiciones ambientales aplicables, implementando las medidas de prevención, mitigación y restauración que correspondan.
Artículo 41.- En la administración de las Áreas Naturales Protegidas se deberán adoptar: I. Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas, proyectos y acciones destinadas a: a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas, hábitat críticos y de la biodiversidad; b) El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y restauración productiva de agroecosistemas; y ç) La inspección y vigilancia;(...) III. Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores social y privado; IV. El fomento de la educación y la cultura para la conservación; V. La investigación científica para la toma de decisiones; y VI. La mitigación y adaptación ante el cambio climático.	- El proyecto incorpora medidas para minimizar la remoción de vegetación, proteger el suelo, conservar la fauna silvestre, controlar los procesos erosivos y restaurar las áreas temporalmente intervenidas mediante revegetación con especies nativas, favoreciendo la conservación de los ecosistemas presentes dentro del Área Natural Protegida. - Durante la ejecución del proyecto se implementará supervisión ambiental permanente para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como de las condicionantes que emita la autoridad competente y de las disposiciones aplicables al Área Natural Protegida. - El promovente mantendrá la coordinación con las autoridades ambientales competentes durante la ejecución del

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Artículos aplicables al Reglamento de la LEEEPA en Materia de ANP	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	proyecto, implementará programas de inducción ambiental para el personal de obra y aplicará medidas orientadas a reducir emisiones, proteger la cobertura vegetal y favorecer la conservación de los servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia.
Artículo 42.- La administración de las Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal a que se refiere este Reglamento, corresponderá directamente a la Secretaría, así como las federales o municipales en las que asuma la administración mediante convenio de transferencia de facultades. Conforme a lo dispuesto en este Reglamento, la administración de las Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal, que corresponde directamente a la Secretaría, podrá ser transferida a otros entes de gobierno.	El proyecto reconoce que la administración del Área Estatal de Protección Hidrológica corresponde a la autoridad estatal competente; por ello, las actividades que se desarrollen dentro del polígono del ANP observarán las disposiciones emitidas por dicha autoridad y las contenidas en su Programa de Manejo y Conservación. Cabe señalar que durante la etapa de construcción se van a incorporar medidas específicas orientadas a prevenir, mitigar y restaurar los impactos temporales derivados de la misma y las actividades se limitarán al área estrictamente necesaria para la instalación de la infraestructura, implementándose acciones para el control de la erosión, protección de cauces y escurrimientos, manejo adecuado del material producto de excavación, rescate de flora y fauna, manejo integral de residuos y restauración de la cobertura vegetal donde resulte procedente. Una vez concluidos los trabajos, las áreas intervenidas serán estabilizadas y rehabilitadas con el propósito de favorecer la recuperación de sus funciones ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.3.3 Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

Tabla 24. Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1. La presente Ley es de observancia general en todo el territorio del Estado de Jalisco; sus disposiciones son de orden público e interés social y regulan la explotación, uso, aprovechamiento, preservación y reutilización del agua, la administración de las aguas de jurisdicción estatal, la distribución, control y valoración de los recursos hídricos y la conservación, protección y preservación de su cantidad y calidad, en términos del desarrollo sostenible de la entidad. El objeto de la presente Ley es: I. Establecer los principios y regulaciones para la gestión integrada de los recursos hídricos en el estado, a efecto de promover y hacer efectivo el derecho al agua potable y el saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos; II. Establecer las bases generales para las actuaciones coordinadas de las autoridades estatales y municipales, quienes conforme a sus atribuciones constitucionales, concurren en el ámbito de dicha gestión; III. Regular en el ámbito de competencia estatal el aprovechamiento del agua en actividades agropecuarias; y IV. Establecer las bases generales para la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.	El Proyecto consiste en infraestructura hidráulica destinada a sustituir y modernizar la conducción existente para el abastecimiento público del AMG, por lo que se relaciona con las disposiciones estatales relativas a la prestación y fortalecimiento de los servicios de agua potable. El acueducto sustituto comprende una conducción de 42.38 km, así como las obras necesarias para la captación, bombeo, regulación y entrega del recurso, incluyendo el canal de llamada, planta de bombeo, tubería a presión y a gravedad enterrada, Tanque de Cambio de Régimen, Tanque de Oscilación, Tanque de Entrega, cámaras y válvulas. La infraestructura será dimensionada para un gasto máximo instantáneo de 10.0 m³/s; sin embargo, esta capacidad hidráulica corresponde a las condiciones de diseño y operación de la conducción y no representa un incremento del volumen anual de agua autorizado, el cual permanece sujeto al título de concesión vigente por 236.52 hm³/año, equivalente a aproximadamente 7.5 m³/s en promedio. El proyecto contempla un régimen de operación de 18 horas por día para mantener el volumen anual conducido dentro de dicho límite. Por lo tanto, la nueva infraestructura se proyecta para conducir el volumen de agua jurídicamente autorizado, fortaleciendo la capacidad física del sistema de abastecimiento sin modificar el derecho de aprovechamiento vigente.
Artículo 2. Para los efectos de esta Ley y de las normas reglamentarias que se expidan para su aplicación, se entiende por: I. Aguas de Jurisdicción Estatal. Las aguas que de conformidad con el párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, no pueden ser consideradas propiedad de la Nación ni reglamentadas como aguas nacionales, y que siendo consideradas como parte integrante de la propiedad de los	El proyecto corresponde a la construcción y operación de un nuevo sistema de infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para uso público desde el Lago de Chapala hacia el AMG. El sistema comprende el canal de llamada, planta de bombeo, conducción mediante tubería a presión enterrada de 42.38 km, cámaras y válvulas, un tanque de cambio de régimen con volumen efectivo de 6,000 m³ y la

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, se localizan en en dos o más predios y que la misma Constitución Federal considera sujetas a las disposiciones que dicten los Estados y las que sean asignadas por la autoridad competente, a favor de cualquier entidad municipal o estatal en Jalisco incluyendo las concesionadas para uso público urbano. Tendrán el mismo carácter las aguas nacionales que por efectos de la legislación competente, convenio o acuerdo con la autoridad correspondiente se adscriben bajo la 2 jurisdicción estatal, incluyendo las aguas nacionales que tengan asignadas, concesionadas o bajo su administración y custodia; (...) XXV. Obras Hidráulicas. Conjunto de obras, equipamientos, instalaciones y mecanismos construidos para el aprovechamiento, control o regulación del agua para cualquiera de los usos, así como para la prestación de los servicios a que se refiere la presente Ley; (...) XXVIII. Programación Hídrica. Sistema de trabajo el que se contemplan las acciones a corto, mediano y largo plazo para la gestión del agua, que lleva a cabo la Comisión, que incluyen, entre otros, la línea base del conocimiento sobre la disponibilidad del agua superficial y subterránea, el uso del agua, los inventarios de agua y otros recursos relacionados, las condiciones de calidad del agua, la cartera de estudios y los proyectos de inversión necesarios para la gestión integrada del agua en el estado de Jalisco, así como la proposición de políticas públicas, estrategias, programas específicos, que permitan inducir y 4 regular, en su caso, la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas en el Estado, así como el control y preservación sostenible de su cantidad y calidad, para contribuir al bienestar social y al crecimiento económico en un entorno de sustentabilidad; (...) XXXIV. Seguridad Hidráulica. Normas y acciones requeridas para el resguardo de las obras hidráulicas, incluyendo sus zonas de protección, sean obras estatales o municipales, para su preservación, conservación y mantenimiento. Asimismo, se denomina seguridad hidráulica al criterio para construir y operar obras hidráulicas para el control de avenidas y protección contra inundaciones; (...) XXXVII. Servicios Regionales. Servicios de suministro de agua en bloque, alcantarillado y el de tratamiento de aguas residuales que pueda proporcionar el	adecuación y ampliación del tanque de entrega cerro del cuatro, cuya capacidad alcanzará aproximadamente 42,000 m³. Dadas las características, estas instalaciones constituyen una obra hidráulica integral destinada a la captación, impulsión, conducción, regulación y entrega del recurso, vinculandose con la infraestructura de conducción asociada al abastecimiento público urbano, con un alcance metropolitano. El proyecto se inserta en el ámbito de gestión pública de recurso hídrico correspondiente a la CEA, como instancia vinculada a la planeación, gestión y desarrollo de infraestructura hidráulica y con las acciones relacionadas al abastecimiento de agua. En relación capacidad hidráulica de la infraestructura y el volumen de aprovechamiento autorizado, la conducción se encuentra dimensionada para un gasto máximo instantáneo de 10 m³ /s, mientras que el volumen anual permanece sujeto al derecho vigente 236.52 hm³/año, equivalente aproximadamente a 7.5 m³ /s en promedio, mediante un régimen de operación de 18 horas por día. El Lago de Chapala al considerarse la fuente natural de abastecimiento del proyecto se incluye como referencia hidrológica, para el análisis de la disponibilidad, condición y balance del recurso, permitiendo analizar la relación de la fuente - obra, y la conducción y balance hídrico del lago.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Gobierno del Estado, por medio de la Comisión, a uno o más municipios, cuando las obras las realice el propio Estado, o cuando se requiera el abastecimiento para servicios a más de un municipio; (...)XXIX. Red Primaria. Conjunto de obras mayores que son necesarias para abastecer de agua a las zonas urbanas hasta los tanques de regulación del servicio y las líneas generales de distribución. A falta de tanques, se considerarán las obras primarias hasta la línea general de distribución del servicio; (...) LIII. Uso Público Urbano. Utilización de agua para el abasto a centros de población, a través de la red primaria; dentro de este uso genérico quedan comprendidos el habitacional, el comercial, el industrial, el de servicios de hotelería, el de instituciones públicas o que presten servicios públicos y los usos mixtos;	
Artículo 3. Se declara de utilidad pública: I. La planeación, estudio, proyección, ejecución, rehabilitación y mantenimiento, ampliación, aprobación y supervisión de las obras y servicios necesarios para la operación y administración de los sistemas de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; además de la infraestructura hídrica que se destina para la acuicultura y al uso agrícola, agroindustrial, pecuario y de conservación ecológica; II. El restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua; IV. La captación, regularización, potabilización, desalación, conducción, distribución, prevención y control de la contaminación de las aguas; así como el tratamiento de las aguas residuales que se localicen dentro de los Municipios del Estado y que no sean de jurisdicción federal; así como la reutilización de las mismas; VI. La adquisición de bienes inmuebles o muebles que sean necesarios para la ampliación, rehabilitación, construcción, mejoramiento, conservación, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como los relativos al tratamiento y reutilización 7 de las aguas residuales; incluyendo las instalaciones conexas como son los caminos de acceso y las zonas de protección;	El proyecto se relaciona directamente con las causas de utilidad pública previstas en este artículo, al contemplar la construcción de un nuevo sistema de infraestructura hidráulica para la conducción de agua destinada al abastecimiento público. La fracción I se relaciona con la planeación, estudio, proyección y ejecución de la nueva infraestructura, integrada por el canal de llamada, planta de bombeo, conducción a presión de 25.92 km, cámaras y válvulas, tanque de oscilación, tanque de cambio de régimen y tanque de entrega. La fracción IV presenta una relación directa con la función hidráulica de la obra, al reconocer como actividades de utilidad pública la captación, regularización y conducción del agua, funciones que serán desarrolladas mediante los distintos componentes del proyecto. La fracción II se vincula con la necesidad de considerar la conservación del ecosistema asociado a la fuente de abastecimiento, en el caso del proyecto es el Lago de Chapala al considerarse la fuente natural de abastecimiento del proyecto se considera como referencia hidrológica, para el análisis de la disponibilidad, condición y balance del recurso. La fracción VI guarda relación con los bienes, superficies e instalaciones conexas necesarias para materializar el proyecto. En este caso, resulta relevante que la nueva infraestructura conserva el mismo derecho de vía

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	destinado al acueducto anterior, por lo que el proyecto aprovecha una franja previamente destinada a infraestructura de conducción y no plantea, por este concepto, la apertura de un nuevo corredor de derecho de vía. La aplicación concreta de esta disposición deberá entenderse conforme a la situación jurídica de los bienes y superficies efectivamente requeridos por el proyecto ejecutivo. De esta manera, el proyecto se encuentra comprendido dentro de las causas de utilidad pública relacionadas con la infraestructura de agua potable, particularmente por su función de captación, regulación y conducción del recurso, manteniendo además la consideración ambiental de la fuente de abastecimiento.
Artículo 8. Es de interés público la constitución e integración del Sistema Estatal del Agua, como el instrumento para la coordinación del desarrollo hídrico de la Entidad, que estará a cargo de la Comisión Estatal y comprenderá: VII. La proposición de políticas públicas, estrategias, programas, proyectos y acciones para la conservación de las cuencas hidrológicas, los acuíferos, los bosques y el fomento a la reforestación de las cuencas a fin de restablecer el equilibrio ecológico de las mismas; VIII. La proposición de políticas públicas, estrategias, programas, proyectos para el manejo y conservación de la infraestructura hidráulica ubicada en el Estado	El proyecto integra en su evaluación tanto la dimensión hidrológica del territorio como las características y funcionamiento de la nueva infraestructura hidráulica. La región ecológica fue delimitada considerando las microcuencas relacionadas con el corredor de conducción y recepción; cabe mencionar que el Lago de Chapala se considera como referencia hidrológica por su función como fuente natural del recurso; esto permite analizar los efectos territoriales de la obra dentro de la zona de influencia. En relación a la infraestructura, el proyecto contempla la conducción nueva de 42.38 km, las estructuras necesarias para la captación, bombeo, regulación y entrega, durante las distintas etapas de las obras se consideran medidas para prevenir alteraciones a escurrimientos, controlar procesos erosivos, manejar adecuadamente los materiales producto de excavación, así como rehabilitar las superficies temporalmente intervenidas.
Artículo 15. Los principios que orientarán la programación hídrica del Estado son: I. El agua es un recurso natural limitado, dotado de valor económico y su acceso para las actividades vitales constituye un derecho de todos los habitantes de Jalisco; II. El agua es un recurso vital, limitado, vulnerable y finito cuya preservación y sostenibilidad es	El proyecto se vincula con los principios establecidos en el presente artículo, particularmente con los relativos al uso sostenible del recurso hídrico, su conservación y protección, la gestión integral por cuenca y la prevención de la contaminación del agua. En relación con las fracciones I, II y III, si bien la nueva

CONSULTA PÚBLICA

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
tarea fundamental del Estado y la sociedad; III. La conservación, preservación, protección y restauración del agua es de primordial importancia para el Estado de Jalisco, por lo que este recurso deberá utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de impactos ecológicos adversos; IV. La gestión del agua se hará en forma integrada a partir de la cuenca o subcuencas hidrológicas, como unidades idóneas de gestión hídrica, tomando en consideración el ordenamiento del territorio del estado y de sus municipios, así como la participación de la población; Los principios de política hídrica estatal deberán observarse para la aplicación e interpretación de las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, y guiarán los contenidos de la programación estatal hídrica y por región hidrológica y cuenca hidrológica; V. El que contamine el agua será responsable de su tratamiento ya sea a través de medidas que adopte directamente o bajo el pago de costos de recuperación en condiciones que no afecten el medio ambiente e impliquen su reutilización;	conducción se encuentra dimensionada para un gasto máximo de 10 m³/s, el volumen anual de agua permanece limitado a 236.52 hm³/año, conforme al derecho vigente, mediante un régimen de operación de 18 horas al día. Por lo anterior, la capacidad de conducción de la infraestructura no representa por sí misma un incremento en el aprovechamiento autorizado del recurso. Asimismo, durante la construcción se implementarán medidas de prevención ambiental orientadas a evitar afectaciones a la fuente de abastecimiento y a los recursos hídricos asociados. Respecto de la fracción IV, el proyecto considera la cuenca y subcuencas hidrológicas como unidades de referencia para la gestión del recurso, tomando en cuenta las microcuencas relacionadas con el corredor de conducción y la interacción del proyecto con el sistema hidrológico regional. El Lago de Chapala se considera como referencia hidrológica al constituir la fuente de abastecimiento del recurso. Finalmente, en atención a la fracción V, durante la construcción se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del agua por combustibles, aceites, residuos, materiales de construcción y otras sustancias potencialmente contaminantes, evitando su descarga, infiltración o incorporación a cuerpos de agua, cauces y escurrimientos. De esta manera, el proyecto se plantea bajo criterios de aprovechamiento controlado del recurso, gestión integral por cuenca, conservación del agua y prevención de impactos ambientales.
Artículo 16. La formulación, promoción, instauración, ejecución y evaluación de la programación hídrica en el Estado comprenderá, al menos: I. La integración y actualización del inventario de: a) Las aguas nacionales asignadas o concesionadas en el Estado por autoridad competente; b) Las aguas que formen parte de reservas constituidas conforme a las leyes en la materia; c) Las aguas de jurisdicción estatal y sus bienes públicos inherentes; 12 d) Los usos del agua en la entidad; y e) La infraestructura federal, estatal o municipal; II. La integración	El proyecto es congruente con la programación hídrica del Estado de Jalisco al constituir una obra estratégica destinada a fortalecer la infraestructura regional para el abastecimiento de agua potable. La construcción del nuevo acueducto responde a la necesidad de sustituir infraestructura cuya condición operativa compromete la confiabilidad del sistema de conducción proveniente del Lago de Chapala, asegurando la continuidad del servicio para la población del AMG.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
y actualización del catálogo de proyectos estatales relativos a los recursos hídricos para la a) Su gestión integrada; b) Su explotación, uso o aprovechamiento; y c) Su preservación y control de su calidad;	Su desarrollo se integra a la planeación de largo plazo del sector hidráulico estatal, considerando la infraestructura y derecho de vía existentes, la demanda regional de agua potable y la necesidad de incrementar la resiliencia del sistema de abastecimiento. Durante la ejecución del proyecto se mantendrá la coordinación con la CEA, la CONAGUA y las demás autoridades competentes para la obtención de permisos y autorizaciones, la protección de la infraestructura existente durante los cruces especiales y la aplicación de las medidas ambientales previstas en esta MIA.
Artículo 17. En la formulación e integración de la programación hídrica estatal a que se refiere este capítulo, se tendrán en cuenta los criterios necesarios para garantizar el desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de renovación de las aguas que la Comisión determine con apego a las normas oficiales mexicanas en la materia y con apoyo en los estudios que al efecto realice, en el marco de las cuencas hidrológicas y acuíferos, como unidades básicas para la gestión del recurso hídrico del Estado.	La planeación y evaluación del proyecto consideran la disponibilidad y condición de la fuente de abastecimiento, así como la relación hidrológica entre el Lago de Chapala y el sistema de conducción proyectado. La referencia del Lago de Chapala se utiliza exclusivamente para analizar la relación entre la fuente, la disponibilidad del recurso y el volumen que será conducido por el proyecto. Permitiendo evaluar la relación con la fuente y obras a realizar, así como analizar la condición y balance hídrico del lago en el contexto del proyecto. En relación con la disponibilidad del recurso, el proyecto distingue expresamente entre la capacidad hidráulica de diseño de la infraestructura y el volumen anual de agua autorizado. La nueva conducción se encuentra dimensionada para un gasto máximo instantáneo de 10.0 m^3/s; sin embargo, el volumen anual conducido permanece sujeto al derecho vigente de 236.52 hm^3/año, equivalente aproximadamente a 7.5 m^3/s en promedio, mediante un régimen de operación de 18 horas por día. La capacidad máxima de conducción no representa por sí misma un incremento del volumen anual de aprovechamiento

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	ni una modificación del derecho de agua existente. La evaluación de la condición y balance hídrico de la fuente, desarrollada en el apartado correspondiente a la problemática ambiental identificada, permite valorar esta relación entre disponibilidad, volumen autorizado y operación de la infraestructura. La vinculación con la NOM-011-CONAGUA-2015 resulta pertinente, ya que dicha Norma establece las especificaciones y el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales y contempla a las cuencas hidrológicas y acuíferos como unidades para la evaluación, manejo y administración del recurso.
Artículo 39. La Comisión, podrá realizar con recursos propios, con aportaciones federales, estatales y municipales, con la participación de la iniciativa privada, o con recursos de procedencia mixta, obras para la prestación de servicios regionales de suministro de agua potable o para diferentes usos, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y su reutilización, previa celebración de los convenios necesarios con las autoridades competentes	El proyecto corresponde a una obra de infraestructura hidráulica de carácter regional destinada al suministro de agua potable para el Área Metropolitana de Guadalajara, por lo que se encuentra dentro de los tipos de obras que la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA) puede realizar conforme al presente artículo. La ejecución y financiamiento del proyecto se sujetarán al esquema de recursos que determine la CEA y las autoridades competentes, pudiendo comprender recursos propios, aportaciones federales, estatales o municipales, participación de la iniciativa privada o una combinación de dichas fuentes. En su caso, la participación de distintas instancias se formalizará mediante los convenios e instrumentos jurídicos correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

II.3.4. Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios

Tabla 25. Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios

Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 2º. Para los efectos de este Reglamento se entiende por: XXII. Comisión Estatal: la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del Estado de Jalisco. (…) XXIV. Obras hidráulicas: el conjunto de obras y mecanismos construidos para el aprovechamiento, control o regulación del agua para todos los usos, así como para la prestación de los servicios a que se refiere el presente reglamento. (...) XXIX. Programación hídrica: para los efectos de este reglamento se compatibilizan los conceptos de Programación hídrica con Programación hidráulica; así mismo se considera como Programación Hídrica a aquella propuesta y documentada en la que se contemplan las acciones a corto, mediano y largo plazo que lleva a cabo la Comisión Estatal, que incluyen el uso del agua, la cartera de estudios y los proyectos de inversión necesarios para la gestión integral del agua en el estado de Jalisco, así como la proposición de estrategias, políticas, planes y programas específicos, que permitan inducir y regular, en su caso, la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas en el Estado, así como el control y preservación sustentable de su cantidad y calidad. XXX. Red primaria: el conjunto de obras mayores que son necesarias para abastecer de agua a las zonas urbanas hasta los tanques de regulación del servicio y las líneas generales de distribución. A falta de tanques, se considerarán las obras primarias hasta la línea general de distribución del servicio. (...) XXXVI. Seguridad hidráulica: las normas y acciones requeridas para el resguardo de las obras hidráulicas, incluyendo sus zonas de protección, sean obras estatales o municipales, para su preservación, conservación y mantenimiento. Asimismo, se denomina seguridad hidráulica al criterio para construir y operar obras hidráulicas para el control de avenidas y protección contra inundaciones.(...) XL. Servicios regionales: los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado o drenaje, y el de tratamiento de aguas residuales que pueda proporcionar el Gobierno del Estado en forma temporal, por medio de la Comisión Estatal, a uno o más municipios, cuando las obras	El proyecto se vincula con las definiciones establecidas en este artículo debido a que corresponde a una obra hidráulica destinada a la conducción y suministro de agua para abastecimiento público. La infraestructura proyectada comprende las obras de captación, planta de bombeo, conducción mediante tubería a presión y gravedad, cámaras y válvulas, Tanque de Cambio de Régimen, Tanque de Oscilación y adecuación del Tanque de Entrega Cerro del Cuatro. En conjunto, estos elementos permiten captar, impulsar, conducir, regular y entregar el recurso hídrico. Por sus características y función, la conducción constituye infraestructura principal del sistema de abastecimiento y se relaciona con los conceptos de red primaria, seguridad hidráulica, servicios regionales y sistema de agua potable. El proyecto se desarrollará dentro del derecho de vía previamente asignado para la infraestructura hidráulica, ubicando el nuevo acueducto por el lado contrario respecto de la conducción existente, por lo que la nueva infraestructura aprovecha el área de derecho de vía disponible para alojar las obras proyectadas.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
las realice el propio Estado, o cuando comprendan servicios a más de una cabecera municipal o comunidad. XLI. Sistema de agua potable: el conjunto de instalaciones y obras de infraestructura que son necesarios para prestar el servicio integral de abastecimiento y tratamiento de aguas.	
Artículo 8°. Las diecisiete cuencas hidrológicas de las que forma parte el Estado de Jalisco, son las siguientes: 1. Río Lerma – Chapala; (...) Para los efectos de los artículos 11 y 12 de la Ley, en cada una de las cuencas hidrológicas a que se refiere el párrafo anterior, la Comisión Estatal promoverá la creación de una Organización Local de Usuarios del Agua.	El proyecto se vincula con este artículo por su relación directa con el sistema hidrológico del Lago de Chapala y la cuenca a la que pertenece. El lago constituye la fuente natural del agua que será conducida por el nuevo acueducto y, por ello, se considera como referencia hidrológica para el análisis de la disponibilidad, condición y balance del recurso. Con ello permite reconocer la relación funcional entre la fuente y la obra sin ampliar artificialmente el ámbito territorial de análisis. Paralelamente, la Región Ecológica se delimitó considerando las microcuencas asociadas con el corredor de conducción y recepción, de manera que la evaluación ambiental se desarrolla considerando las unidades hidrológicas directamente relacionadas con el proyecto.
Artículo 12. La programación hídrica precisará los objetivos estatales, regionales y locales de la política en la materia; las prioridades para la explotación, uso o aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles en el Estado, así como para la conservación de su cantidad y calidad; los instrumentos para la implantación de las acciones programadas; los responsables de su ejecución; y el origen y destino de los recursos requeridos, para lo cual tomará en cuenta: I. Los inventarios de las aguas nacionales y de sus bienes inherentes, los de los usos del agua y los de la infraestructura hidráulica para su aprovechamiento y control; II. Los estudios de cuenca y los balances hídricos que se realicen para la determinación de la disponibilidad de aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en la Ley; III. Los derechos existentes, tal y como están consignados en el Registro Público de Derechos de Agua, en los términos de la Ley y del presente Reglamento; IV. Los catálogos de proyectos para el aprovechamiento del agua y para la preservación y control de su calidad, que integre la Comisión con proyectos de la federación, de los	La planeación y evaluación consideran la infraestructura hidráulica, los estudios y balances hídricos, los derechos existentes, el aprovechamiento del recurso y la conservación de los ecosistemas relacionados con la fuente de abastecimiento. Se considera al Lago de Chapala como fuente natural del recurso, sin incorporarlo al Área de Influencia ni a la Región Ecológica. El análisis de la fuente permite valorar su condición y balance hídrico en relación con el volumen que será conducido. De esta manera, el proyecto mantiene como límite de aprovechamiento el volumen anual de 236.52 hm³/año amparado por el derecho vigente. La capacidad hidráulica máxima de diseño de 10.0 m³/s corresponde a la capacidad física de transporte

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
gobiernos estatales y municipales y, en general, de cualquier dependencia o entidad, o de los sectores social y privado; VIII. Los programas, estudios y proyectos sobre las medidas necesarias para la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos, incluyendo los humedales y las interacciones para la conservación y manejo de las cuencas alimentadoras de las aguas nacionales y de jurisdicción estatal;	de la conducción y no representa por sí misma un incremento del volumen anual autorizado. La evaluación territorial se desarrolla dentro de la Región Ecológica y del Área de Influencia definidas para el proyecto, mientras que la referencia al Lago de Chapala se limita al análisis de la fuente y de su relación hidrológica con el aprovechamiento proyectado.
Artículo 13. En la formulación e integración de la programación hídrica estatal a que se refiere este capítulo, se tendrán en cuenta los criterios necesarios para garantizar el desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de renovación de las aguas que la Comisión Estatal determine conforme a los estudios que al efecto realice, en el marco de las cuencas hidrológicas y acuíferos, como unidades básicas para la gestión del recurso hídrico del Estado.	Al considerar criterios de desarrollo integral sustentable y la condición hidrológica de la fuente de abastecimiento dentro del contexto de cuenca, el proyecto se vincula con este artículo. De esta manera la evaluación del Lago de Chapala como componente hidrológico – funcional considera su condición y balance hídrico en relación con el volumen que será conducido por el acueducto. El proyecto mantiene el volumen anual de aprovechamiento dentro de los 236.52 hm^3/año establecidos por el derecho vigente, aun cuando la infraestructura tenga una capacidad máxima de 10.0 m^3/s. Esta diferenciación permite demostrar que el dimensionamiento hidráulico de la conducción no equivale a un aumento del volumen anual de extracción o aprovechamiento.
Artículo 32. La Comisión Estatal, observando la normatividad federal y estatal aplicable, formulará y publicará la normatividad estatal en materia de infraestructura y servicios de agua municipales y coadyuvará con los municipios, dependencias estatales y federales en la supervisión de su cumplimiento.	El proyecto se vincula con este artículo debido a que el diseño, construcción y operación de la nueva infraestructura hidráulica deberán observar la normatividad federal y estatal aplicable. Esto comprende la conducción, planta de bombeo, estructuras de regulación, cámaras, válvulas y demás obras asociadas. La vinculación se concreta mediante la aplicación de las disposiciones técnicas y ambientales que correspondan a cada componente del proyecto, incluyendo aquellas relativas a la

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	construcción, seguridad y funcionamiento de la infraestructura hidráulica.
Artículo 67. En los términos del artículo 92 de la Ley, la Comisión Estatal y los organismos prestadores de los servicios, deberán promover la utilización racional y eficiente del agua, propiciando la reutilización del recurso, a fin de reducir la explotación de las aguas claras y promover el desarrollo sustentable del recurso hídrico en el Estado. En las industrias, comercios o servicios donde el agua sea materia prima o requiera de suministro de grandes volúmenes, así como en edificios, oficinas públicas, escuelas y centros comerciales, será obligatoria la instalación de accesorios de bajo consumo y uso eficiente del agua. Los organismos prestadores del servicio vigilarán y sancionarán a quién incumpla con esta disposición y promoverán su instalación generalizada para los demás usos y actividades.	El proyecto se vincula con esta disposición mediante el régimen de aprovechamiento previsto y la diferenciación entre la capacidad hidráulica de la infraestructura y el volumen anual autorizado. La nueva conducción tendrá una capacidad máxima de 10.0 m^3/s; el volumen anual conducido se mantendrá dentro de los 236.52 hm^3/año, establecidos en el derecho vigente, mediante el régimen de operación correspondiente. En consecuencia, la capacidad física de la conducción no implica un incremento del volumen anual de aprovechamiento. Además, la evaluación de la condición y balance hídrico del Lago de Chapala permite valorar la relación entre la fuente natural y el volumen conducido, mientras que las medidas ambientales previstas para las etapas de preparación, construcción y operación buscan prevenir afectaciones a los componentes ambientales asociados al recurso hídrico. El proyecto incorpora criterios de utilización racional y eficiente del agua y de desarrollo sustentable, conforme a la disposición reglamentaria, los criterios serán mencionados en el capítulo IV de la presente MIA.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.3.5. Ley para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Tabla 26. Ley para la acción ante el cambio climático del Estado de Jalisco

Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 3. Son objetivos de esta Ley: I. Garantizar el derecho de toda persona y colectividad a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; (...) III. Establecer la concurrencia de competencias, atribuciones y facultades del Estado y sus municipios, y con la federación, a fin de que se apliquen de manera coordinada y concertada en todas las etapas de planeación de las políticas públicas para la adaptación y mitigación ante los efectos adversos del cambio climático; IV. Establecer las bases para desarrollar políticas públicas estatales y municipales con criterios transversales en materia de prevención, adaptación y mitigación del cambio climático; (...) VII. Reducir el riesgo, la vulnerabilidad de la población en zonas rurales, urbanas y costeras, de la infraestructura y de los ecosistemas, frente a los efectos adversos del cambio climático, mejorar su resiliencia, así como crear y fortalecer las capacidades locales de acción y respuesta;	Al incorporar criterios de prevención, adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático en la planeación y evaluación de una infraestructura hidráulica de abastecimiento el proyecto se vincula con los objetivos del artículo. La evaluación ambiental considera las condiciones físicas, hidrológicas y de riesgo del territorio donde se desarrollará el proyecto, así como la vulnerabilidad de la infraestructura frente a eventos climáticos. También, el proyecto contempla una nueva infraestructura de conducción, bombeo, regulación y entrega que deberá mantener condiciones de operación y funcionalidad ante escenarios de variabilidad climática, contribuyendo a la resiliencia del sistema de abastecimiento
Artículo 13. Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes atribuciones: IV. Incorporar en los instrumentos de la política ambiental, tales como el ordenamiento ecológico, la regulación ambiental de los asentamientos humanos o la evaluación del impacto ambiental, los objetivos, criterios y acciones de mitigación y adaptación ante los impactos adversos previsibles del cambio climático;	La presente MIA incorpora el análisis de las condiciones ambientales y de vulnerabilidad relacionadas con el cambio climático dentro del ámbito territorial del proyecto, identificando los factores que pueden incidir sobre la infraestructura y estableciendo, en su caso, medidas de prevención, adaptación y manejo ambiental.
Artículo 23. Resulta prioritario para la Política Estatal en materia de adaptación: I. Actuar ante las necesidades de territorios, vegetación, ecosistemas y grupos vulnerables en aplicación de los principios establecidos en esta Ley, preservar los ecosistemas y sus servicios, y priorizar acciones con aquellos identificados en mayor vulnerabilidad; II. Reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia de la sociedad, las cuencas hidrológicas, y los ecosistemas naturales, urbanos y agropecuarios frente a los efectos adversos del cambio	La reducción de la vulnerabilidad y fortalecimiento de la resiliencia de las cuencas hidrológicas, ecosistemas e infraestructura, así como con la prevención y gestión de riesgos frente a eventos climáticos actuales y futuros, son prioridades de adaptación para el proyecto. La MIA considera las condiciones hidrológicas, físicas y de riesgo existentes en el área de estudio y evalúa su relación con las obras de conducción, bombeo, regulación y entrega, a fin de que la infraestructura

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
climático; III. Establecer, reforzar y ampliar las acciones y mecanismos de prevención, de alerta temprana, de gestión de riesgos y atención inmediata y expedita para identificar, eliminar o minimizar riesgos y daños considerando los escenarios climáticos actuales y futuros, y como parte de los planes y acciones de protección civil;	proyectada incorpore criterios de prevención y adaptación frente a condiciones climáticas que puedan comprometer su seguridad o funcionamiento.
Artículo 25. Se consideran acciones de adaptación: IX. El establecimiento y modificación de infraestructura de suministro de agua, alternativas de manejo del consumo hídrico bajo esquemas de eficiencia, cambio tecnológico y de cultura para la reducción de la demanda de agua, y la protección y restauración de cuencas hidrológicas.	El proyecto se vincula directamente con el presente artículo, toda vez que contempla el establecimiento de infraestructura para el suministro de agua, mediante la construcción de un acueducto destinado a fortalecer el abastecimiento de agua potable para el Área Metropolitana de Guadalajara. Por su naturaleza, la obra constituye una de las acciones de adaptación al cambio climático expresamente previstas en la fracción IX del artículo 25.

II.3.6. Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga

Tabla 27. Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga

Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- El Reglamento tiene por objeto regular la preservación, protección y restauración del medio ambiente; prevenir y controlar la contaminación del suelo, aire y agua;	El proyecto, en el tramo que se desarrolla dentro del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
promover la gestión integral de residuos; la conservación de los recursos naturales; el cambio climático y el desarrollo sustentable en el municipio.	ambiental encaminadas a evitar la contaminación del suelo, agua y aire durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Asimismo, contempla acciones para el manejo integral de residuos, control de emisiones de polvo, reducción de ruido, protección de la vegetación y restauración de las áreas temporalmente intervenidas, por lo que resulta congruente con el objeto del Reglamento.
Política Ambiental.- El Reglamento establece que las obras y actividades deberán desarrollarse procurando la protección de los recursos naturales, la prevención de la contaminación y el aprovechamiento sustentable de los recursos ambientales.	El trazo del proyecto fue definido privilegiando, en la medida de lo posible, el uso de derechos de vía e infraestructura existente, con el propósito de reducir la fragmentación del territorio y minimizar la afectación a la cobertura vegetal y a los ecosistemas presentes. Durante la construcción se implementarán medidas para controlar la erosión, evitar el arrastre de sedimentos y proteger los recursos naturales presentes dentro del área de influencia del proyecto.
Cambio Climático.- El Reglamento promueve la incorporación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en las obras y proyectos que se desarrollen dentro del municipio.	El proyecto incorpora medidas de adaptación consistentes en la protección de los cruces sobre cauces y escurrimientos naturales, la estabilización de taludes, el control de escurrimientos superficiales y la programación de actividades constructivas considerando las condiciones hidrometeorológicas del sitio. Contempla medidas de mitigación mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria, la reducción de emisiones de partículas por riego de caminos y frentes de obra, la optimización del transporte de materiales y la restauración de la cobertura vegetal en las áreas temporalmente afectadas.
Protección al suelo y recursos naturales: El Reglamento establece la obligación de prevenir la degradación del suelo y proteger los recursos naturales durante la ejecución de obras o actividades.	Durante la construcción del proyecto se delimitarán las áreas de trabajo para reducir la afectación al suelo y a la vegetación adyacente. Se implementarán medidas de conservación del suelo, incluyendo el manejo y almacenamiento temporal de la capa vegetal, el control de procesos erosivos mediante obras provisionales y la estabilización de superficies intervenidas. Una vez concluidas las actividades constructivas se realizará la conformación del terreno

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	y la restauración de las áreas afectadas.
Prevención y control de la contaminación: Se deberán prevenir y controlar las emisiones y descargas que puedan generar deterioro ambiental en el territorio municipal.	Durante la ejecución del proyecto se implementarán medidas para minimizar la emisión de partículas mediante el riego periódico de caminos y excavaciones; se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria para reducir emisiones atmosféricas; se controlarán los niveles de ruido mediante el uso adecuado del equipo y horarios de trabajo; y se evitará la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua mediante el almacenamiento seguro de combustibles, lubricantes y sustancias químicas, así como mediante la atención inmediata de cualquier derrame accidental.
Gestión integral de residuos: El Reglamento establece que los residuos generados deberán manejarse de manera integral, evitando riesgos para la salud y el ambiente.	El proyecto contará con medidas para la gestión integral de residuos, mediante las cuales se realizarán la separación, almacenamiento temporal y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados durante la construcción. Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en sitios acondicionados para tal fin y entregados a empresas autorizadas para su transporte y disposición final, conforme a la legislación ambiental vigente.
Vegetación y arbolado: La remoción o afectación de vegetación deberá minimizarse y, cuando sea necesaria, implementarse medidas de compensación y restauración.	El proyecto minimizará la remoción de vegetación mediante la delimitación precisa de las áreas de trabajo y el aprovechamiento de derechos de vía existentes. Cuando sea indispensable realizar el retiro de vegetación, éste se efectuará conforme a las autorizaciones correspondientes y se implementarán acciones de restauración mediante la revegetación de las superficies temporalmente afectadas con especies nativas compatibles con las condiciones ecológicas de la región.
Protección de los recursos hídricos: Las obras deberán evitar la contaminación y alteración de los cuerpos de agua y promover su conservación.	Debido a que el proyecto consiste en un acueducto destinado al abastecimiento de agua para la AMG, durante todas las etapas del proyecto se implementarán medidas específicas para proteger los recursos hídricos. Entre ellas se incluyen el control de escurrimientos, la prevención del arrastre de

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	sedimentos hacia cauces, la prohibición de realizar mantenimiento de maquinaria dentro de cuerpos de agua, el manejo adecuado de combustibles y lubricantes, la utilización de sanitarios portátiles para el personal y la restauración de las zonas temporalmente intervenidas en cruces de cauces y escurrimientos, con el propósito de conservar la calidad del agua y el funcionamiento natural de los sistemas hidrológicos.

II.3.7. Reglamento de Ecología y Desarrollo Sustentable del municipio de Chapala

Tabla 28. Reglamento de ecología del municipio de Chapala

Reglamento de ecología del municipio de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 2.- El presente reglamento tiene por objeto regular la preservación, restauración y conservación, del equilibrio ecológico así como la protección al ambiente a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el ámbito de competencia del Gobierno Municipal de Chapala.	La MIA Regional identifica, evalúa y propone medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental para mantener el equilibrio ecológico durante todas las etapas del proyecto.
Política ambiental y desarrollo sustentable.- El Reglamento establece como objetivo la preservación, restauración y conservación del equilibrio ecológico, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro del territorio municipal. Asimismo, considera prioritarios los instrumentos de planeación ambiental, el	El proyecto se desarrolla bajo criterios de sustentabilidad, incorporando la evaluación de impactos ambientales y las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación necesarias para minimizar las afectaciones al ambiente. El trazo considera la compatibilidad con los instrumentos de

COPIA PÚBLICA

Reglamento de ecología del municipio de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
ordenamiento ecológico, la protección de la biodiversidad y la conservación de las áreas naturales protegidas.	ordenamiento ecológico y territorial vigentes, procurando evitar zonas ambientalmente sensibles y respetando los usos de suelo establecidos.
Cambio climático.- El Reglamento contempla como atribución municipal la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, así como la implementación de programas municipales relacionados con esta materia.	Durante la construcción y operación del proyecto se implementarán acciones para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos mediante el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos, la optimización de tiempos de operación y el control de polvo mediante riego de superficies expuestas. Estas acciones contribuyen a disminuir la generación de gases de efecto invernadero y otros contaminantes asociados al proyecto.
Protección al suelo y recursos naturales.- El Reglamento promueve la conservación de los recursos naturales, la restauración de áreas perturbadas, la preservación de ecosistemas, el cumplimiento del ordenamiento ecológico y la regulación ambiental de los asentamientos humanos para evitar procesos de degradación del suelo.	Las actividades de preparación del sitio y construcción se limitarán al ancho estrictamente necesario del derecho de vía. Se implementarán medidas para controlar la erosión, estabilizar taludes, conservar la capa fértil del suelo y restaurar las superficies intervenidas una vez concluidas las obras. Asimismo, las áreas utilizadas temporalmente serán rehabilitadas para favorecer la recuperación de sus condiciones originales.
Protección de los recursos hídricos.- El Reglamento establece la protección de cuerpos de agua, el control de descargas de aguas residuales, la separación entre aguas pluviales y sanitarias y la prevención de la contaminación de ríos, arroyos, lagos y demás cuerpos receptores.	Durante la ejecución del proyecto se evitará el vertimiento de residuos, materiales de construcción, combustibles o lubricantes hacia cuerpos de agua o cauces temporales. Las instalaciones temporales contarán con servicios sanitarios adecuados y manejo controlado de aguas residuales. Se implementarán procedimientos de respuesta inmediata ante derrames accidentales para prevenir la contaminación del recurso hídrico.
Prevención y control de contaminación.- El Reglamento establece medidas para prevenir la contaminación del aire, agua y suelo, controlar emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones, prohibir la quema de residuos y aplicar acciones preventivas para evitar deterioro ambiental.	Durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán medidas para controlar la generación de polvo mediante humectación de superficies, mantenimiento preventivo de maquinaria, limitación de velocidades de circulación, verificación del estado mecánico de los equipos y restricción de actividades generadoras de ruido en horarios permitidos. Se prohíbe la quema de residuos vegetales o de cualquier

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de ecología del municipio de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	otro material durante la ejecución del proyecto.
Gestión integral de residuos.- El Reglamento establece la separación, almacenamiento, reciclaje, aprovechamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos, además de prohibir su disposición en cuerpos de agua, barrancas, áreas naturales protegidas o sitios no autorizados.	El proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluirá la separación de residuos por tipo, almacenamiento temporal en sitios acondicionados, recolección por empresas autorizadas y disposición final conforme a la legislación aplicable. Los residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria serán manejados conforme a la normatividad federal vigente.
Vegetación y arbolado.- El Reglamento establece la conservación del arbolado, regula la poda, trasplante y derribo de árboles, así como las medidas de compensación y reforestación cuando estas actividades sean indispensables. Además, promueve la conservación de la biodiversidad y la restauración ambiental.	El trazo busca minimizar la remoción de vegetación, además que aprovecha el derecho de vía del acueducto a sustituir. En caso de requerirse el derribo o poda de ejemplares arbóreos, éstos se limitarán exclusivamente a los indispensables para la construcción, gestionando previamente las autorizaciones correspondientes cuando procedan y aplicando las medidas de compensación ambiental y restauración establecidas por la autoridad competente. Al término de las obras se ejecutarán acciones de revegetación con especies nativas.
Protección a Áreas Naturales y biodiversidad.- El Reglamento reconoce la importancia de las áreas naturales protegidas municipales y de la conservación de la biodiversidad, estableciendo medidas para preservar ecosistemas y mantener programas permanentes de vigilancia y conservación.	El proyecto considera la identificación previa de áreas ambientalmente sensibles y la aplicación de medidas para evitar afectaciones a flora y fauna silvestre. Cuando las obras se desarrollen próximas a zonas de valor ambiental, se implementarán programas de rescate de flora y fauna, delimitación de áreas de trabajo y restauración de los sitios intervenidos.
Evaluación de Impacto ambiental.- El Reglamento establece que las obras susceptibles de ocasionar impactos ambientales deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental correspondiente; tratándose de proyectos de competencia federal, deberán presentarse ante el municipio los documentos aprobatorios emitidos por la autoridad competente para continuar los trámites municipales aplicables.	El proyecto corresponde a una obra cuya evaluación en materia de impacto ambiental es competencia de la Federación, motivo por el cual la presente Manifestación de Impacto Ambiental Regional constituye el instrumento mediante el cual se evalúan los impactos potenciales del proyecto. Una vez obtenida la autorización federal, ésta será presentada ante las autoridades municipales cuando sea necesaria para la gestión de permisos o autorizaciones de su competencia.

CONSULTA PÚBLICA

II.3.8. Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos

Tabla 29. Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos

Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1.- establece que el Reglamento es de orden público e interés social, de observancia general dentro del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, y tiene por objeto regular la protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la conservación de los recursos naturales, la prevención y control de la contaminación, la gestión ambiental municipal y las acciones en materia de cambio climático, dentro del ámbito de competencia del Ayuntamiento	El proyecto consiste en la construcción y operación de un acueducto de competencia federal que atraviesa parcialmente el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos. Si bien su evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a la Federación, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se observarán las disposiciones del Reglamento que resulten aplicables dentro del ámbito de competencia municipal. En este sentido, el proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental dirigidas a proteger los recursos naturales, prevenir la contaminación, conservar la biodiversidad y promover el desarrollo sustentable, en congruencia con el objeto del Reglamento y con la legislación ambiental vigente.
Política ambiental y desarrollo sustentable.- El Reglamento establece como objeto regular la política ambiental municipal mediante la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable del municipio. Asimismo, incorpora la planeación ambiental como instrumento para orientar el desarrollo territorial compatible con la conservación del ambiente.	El proyecto se desarrolla bajo los principios de prevención, sustentabilidad y protección ambiental, incorporando medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación ambiental para minimizar los impactos derivados de la construcción y operación de la infraestructura. Asimismo, el trazo fue definido considerando los instrumentos de ordenamiento ecológico y territorial aplicables, procurando reducir la intervención sobre áreas ambientalmente sensibles.
Cambio climático.- El Reglamento incorpora acciones para la prevención, mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo la reducción de emisiones contaminantes, el uso eficiente de los recursos naturales y el fortalecimiento de la resiliencia ambiental del municipio.	Durante la construcción del proyecto se implementarán medidas para disminuir las emisiones atmosféricas mediante el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos, la reducción de tiempos de operación en vacío, el control de polvo mediante riego de superficies expuestas y la optimización de las

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	actividades constructivas. Estas acciones contribuyen a disminuir la generación de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos.
Protección al suelo y recursos naturales.- El Reglamento promueve la conservación del suelo, la protección de los recursos naturales, la restauración de áreas degradadas y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, evitando procesos de erosión, pérdida de cobertura vegetal y deterioro ambiental.	Las actividades de preparación del sitio se limitarán al ancho estrictamente requerido para la instalación del acueducto y áreas de maniobra y acopio temporal de material de excavación. Se implementarán medidas para conservar la capa fértil del suelo, controlar procesos erosivos, estabilizar las áreas intervenidas y restaurar las superficies afectadas una vez concluidas las obras, favoreciendo la recuperación de sus condiciones originales.
Protección a los recursos hídrico.- El Reglamento establece la protección de ríos, arroyos, cuerpos de agua y acuíferos, promoviendo la prevención de la contaminación hídrica, el manejo adecuado de aguas residuales y la conservación de la calidad del recurso hídrico.	Durante la construcción se evitará el depósito de materiales, residuos, combustibles o lubricantes sobre cauces, cuerpos de agua o zonas de escurrimiento. Las instalaciones temporales contarán con servicios sanitarios adecuados y manejo controlado de aguas residuales. Asimismo, se implementará un procedimiento de atención inmediata para el control de derrames accidentales.
Prevención y control de contaminación.- El Reglamento contempla acciones para prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo, así como la regulación de emisiones, ruido, vibraciones y otras fuentes contaminantes derivadas de actividades productivas o de infraestructura.	Durante la ejecución del proyecto se implementarán medidas para controlar emisiones de partículas mediante riego de caminos y frentes de obra, mantenimiento preventivo de maquinaria, control de velocidades de circulación, verificación del estado mecánico de los equipos y cumplimiento de los límites permisibles de ruido establecidos por la normatividad aplicable.
Gestión integral de residuos.- El Reglamento establece la prevención en la generación de residuos, su separación, almacenamiento, valorización y disposición final adecuada, promoviendo el manejo integral tanto de residuos sólidos urbanos como de manejo especial y peligrosos.	El proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos que incluirá la separación por tipo de residuo, almacenamiento temporal en sitios acondicionados, transporte mediante empresas autorizadas y disposición final conforme a la legislación ambiental vigente. Los residuos peligrosos derivados del mantenimiento de maquinaria serán manejados conforme a la normatividad federal correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Vegetación y arbolado.- El Reglamento promueve la conservación de la cobertura vegetal, la protección del arbolado urbano y rural, la restauración ecológica y la conservación de la biodiversidad, regulando las actividades de poda, trasplante y retiro de vegetación cuando sean indispensables.	El proyecto privilegia el uso de derechos de vía y zonas previamente intervenidas para reducir la remoción de vegetación. Cuando sea indispensable el retiro de ejemplares arbóreos, se gestionarán previamente las autorizaciones correspondientes y se implementarán medidas de compensación ambiental, restauración y revegetación con especies nativas de la región.
Conservación de la biodiversidad y áreas de valor ambiental.- El Reglamento establece la protección de los ecosistemas, la biodiversidad y las áreas con valor ambiental, promoviendo la conservación de los hábitats naturales y la restauración ecológica de las zonas afectadas por actividades humanas.	Previo al inicio de las obras se delimitarán las áreas de trabajo para evitar afectaciones innecesarias a la vegetación y fauna silvestre. En caso de identificarse ejemplares de flora o fauna de interés ambiental, se aplicarán programas de rescate, reubicación y protección conforme a la legislación ambiental vigente y a las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.
Evaluación de impacto ambiental y cumplimiento normativo.- El Reglamento establece que las obras susceptibles de generar impactos ambientales deberán sujetarse a la legislación ambiental vigente y cumplir con las autorizaciones emitidas por la autoridad competente.	El proyecto corresponde a una obra cuya evaluación en materia de impacto ambiental es competencia de la Federación, por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental Regional constituye el instrumento mediante el cual se evalúan los impactos potenciales del proyecto. Una vez obtenida la autorización correspondiente, se atenderán los permisos y trámites municipales que resulten aplicables durante la ejecución de las obras.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.3.9. Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque

Tabla 30. Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque.

Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones potencialmente aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 15.- El Municipio conforme a lo dispuesto por la legislación ambiental, participará en las actividades y medidas de conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las áreas de conservación y restauración, así como aquellas que se decreten como áreas naturales protegidas; celebrando para tal efecto convenios de coordinación con la Federación y el Estado, a efecto de regular las materias que se estimen necesarias (…).	La porción del acueducto ubicada en el municipio de San Pedro Tlaquepaque no se encuentra en un área natural protegida, ni corresponde a un área de conservación y restauración, por lo que este criterio no le aplica al proyecto en estudio.
Artículo 17.- La realización de las obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas oficiales emitidas por la federación, deberán sujetarse a la autorización previa, de la Dirección General del Medio Ambiente en el ámbito de su competencia.	La evaluación del impacto ambiental del proyecto en estudio, al tratarse de una obra hidráulica comprendida en el Artículo 28° de la LGEEPA, así como en el Inciso A) del Artículo 5° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es competencia de la federación y no de la Dirección General de Medio Ambiente del municipio en cuestión.
Artículo 20.- Corresponderá a la Dirección General de Medio Ambiente, evaluar el Impacto Ambiental, respecto a las siguientes obras o actividades: V. Las demás que se encuentren dentro de su jurisdicción, y que no sean competencia de la Federación ni del Estado.	La evaluación del impacto ambiental del proyecto en estudio, al tratarse de una obra hidráulica comprendida en el Artículo 28° de la LGEEPA, así como en el Inciso A) del Artículo 5° del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es competencia de la federación y no de la Dirección General de Medio Ambiente del municipio en cuestión.
Artículo 30.- Para los efectos de aplicación a la prevención de la atmósfera: II. Las emisiones generadas por fuentes fijas, artificiales, deberán de ser reducidas y controladas para satisfacer los niveles previstos en el Artículo anterior, por lo que los responsables de estas fuentes deberán de solicitar un dictamen a la Dirección General del Medio Ambiente, para la verificación e inspección donde se realice la actividad y	El proyecto en estudio no corresponde a una Fuente fija de emisiones a la atmósfera, según la definición establecida en la LGEEPA y la NOM-085-SEMARNAT-2011, por lo que este artículo no le es aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones potencialmente aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
a juicio de éste podrá dictaminar la expedición de la Licencia Municipal correspondiente para la operación de la fuente fija.	
Artículo 40.- Para la prevención y control de la contaminación al suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos.	Como se describe en los capítulos I y IV de la MIA, en cada frente de obra se instalarán puntos de acopio de residuos debidamente señalizados y delimitados, con el fin de prevenir y controlar la contaminación al suelo.
Artículo 42.**-** Los contenedores en los que los residuos que se acumulen, o puedan acumularse, y se depositen o infiltren en los suelos, reunirán las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alternativas en el suelo que afecten su aprovechamiento, uso o explotación; IV. Riesgos y problemas de la salud.	Los residuos que se generen en cada frente de trabajo serán almacenados en puntos debidamente señalizados y delimitados, separados en Residuos sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos. Serán periódicamente recolectados por empresas especializadas y autorizadas por las autoridades competentes.
Artículo 51.- Quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo, tratamiento y disposición final que se dé a los mismos, así como serán solidariamente responsables con los generadores, las empresas contratadas para tales fines, en tanto los residuos no hubiesen sido tratados o correctamente dispuestos en un relleno sanitario autorizado para tal fin.	Los residuos peligrosos que sean generados durante la preparación y construcción del sitio serán almacenados en un sitio previamente definido, debidamente señalizado y delimitado, y una vez que se cuente con cantidades adecuadas, serán recolectados por una empresa autorizada por SEMARNAT. Se solicitará evidencia de la disposición realizada.
Artículo 53.- Quienes generen residuos peligrosos deberán enviar a la SEMARNAT y a la Dirección General del Medio Ambiente, informes relativos a estas actividades, así como el manejo que se les dé cada 2 meses durante los primeros cinco días hábiles, en formatos específicos que contengan toda la información concerniente al control.	Se presentarán los informes relativos a este artículo ante la SEMARNAT y a la Dirección General del Medio Ambiente.
ARTÍCULO 64.- Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, fugas, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, los responsables tendrán la obligación de avisar inmediatamente por vía telefónica y ratificarlo por escrito a la SEMARNAT y a la Dirección General del Medio	Se tomarán las medidas necesarias para evitar derrames de residuos peligrosos durante la preparación y construcción del proyecto; sin embargo, en caso de que se llegara a presentar un evento de esta naturaleza, se dará aviso inmediato a la Dirección

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento Municipal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones potencialmente aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Ambiente y la Dirección de Protección Civil dentro de las 24 horas siguientes al hecho, para que cualquiera de éstas dicten las medidas de seguridad que procedan, sin perjuicio de las facultades que en la materia tengan otras autoridades. I. El aviso por escrito a que se refiere el párrafo anterior deberá comprender un informe detallado del incidente ocurrido. II. La restauración del impacto ambiental serán responsabilidad del causante.	General de Medio Ambiente y a la Dirección de Protección Civil, y se atenderán lo dispuesto por estas autoridades.
Artículo 71.- Los giros a que hacen mención el artículo anterior, así como cualquier actividad efectuada por instituciones públicas y privadas, o por personas físicas o morales, que por sus propias actividades generen ruido, vibraciones, trepidaciones, energía térmica, visual y olores deberán implementar medidas de mitigación de acuerdo a los niveles máximos permisibles por las Normas Oficiales Mexicanas.	Como se menciona en el Capítulo IV de la presente MIA, se llevarán a cabo medidas enfocadas en atenuar las emisiones de esta naturaleza.
Artículo 73 QUARTER.- Todos aquellos giros, casas habitación, departamento, o edificaciones en general, que por sus características son generadores de emisiones ostensibles de contaminación acústica, deberán cumplir con lo establecido en el presente reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones Federales, Estatales o Municipales aplicables en la materia.	Como se menciona en el Capítulo IV de la presente MIA, se llevarán a cabo medidas enfocadas en atenuar las emisiones de esta naturaleza, procurando cumplir con lo establecido en el reglamento.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Para la evaluación del proyecto ya sea a nivel federal o municipal, es importante vincular las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las cuales serán acatadas acorde a las especificaciones mencionadas en el contenido de las mismas, a continuación se muestra la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla 31. Normas Oficiales Mexicanas

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm	El proyecto atraviesa zonas urbanas, agrícolas y remanentes de vegetación natural donde potencialmente pueden presentarse especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo, por lo tanto, como parte de la caracterización ambiental se identificaron las especies presentes dentro del área de influencia del proyecto y se verificó su posible inclusión en la presente NOM. Cabe mencionar que la ejecución de las obras se realizará dentro de las áreas autorizadas, considerando las medidas previstas para evitar afectaciones significativas sobre ejemplares o hábitats de especies sujetas a protección.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que la contaminación acústica es un problema ambiental importante con cada vez mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que constituyen fuentes tanto fijas como móviles que generan diferentes tipos de ruido que, de acuerdo a su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no sólo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5324105&fecha=03/12/2013#gsc.tab=0	Si bien, durante la preparación del sitio y construcción se empleará maquinaria pesada, las emisiones asociadas a la construcción serán temporales y estarán vinculadas principalmente al funcionamiento de las maquinarias y vehículos, cabe mencionar que las actividades constructivas se desarrollarán acorde a los horarios autorizados y bajo condiciones operativas que permitan minimizar molestias a la población y perturbaciones en el entorno.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el	La Norma resultará aplicable a los vehículos automotores a diésel asociados al Proyecto que se encuentren comprendidos dentro de su campo de

COPIA NO CONTROLADA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1284/1/nom-045-semarnat-2006.pdf	aplicación. La maquinaria dedicada directamente a actividades de construcción se encuentra excluida conforme al propio campo de aplicación de la NOM. Independientemente de dicha exclusión, la maquinaria será sometida a mantenimiento preventivo para reducir emisiones contaminantes.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5396063	Durante la ejecución del proyecto se utilizarán vehículos ligeros para supervisión, transporte de personal y actividades operativas, de esta manera, el tránsito de los vehículos asociados al desarrollo del proyecto generarán emisiones atmosféricas temporales. La operación de las unidades se realizará conforme a la normatividad vigente en materia de verificación y mantenimiento vehicular, contribuyendo a la minimización de la generación de contaminantes.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm	Durante la construcción se generan residuos como aceites usados, estopas impregnadas con hidrocarburos, filtros, lubricantes y envases contaminados, derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción, dichos materiales serán identificados y manejados conforme a las disposiciones aplicables para evitar riesgos de contaminación al suelo o cuerpos de agua.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Establece el procedimiento para determinar la	Durante las etapas de construcción se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
incompatibilidad de dos o más residuos considerados como peligrosos. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680165/NOM-054-SEMARNAT-1993.pdf	y residuos peligrosos, los cuales se manejarán de manera diferenciada para evitar mezclas incompatibles que puedan representar riesgos ambientales o de seguridad.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Esta Norma Oficial Mexicana 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. Los límites se fijan según el peso bruto vehicular: hasta 3,000 kg, 86 dB(A); más de 3,000 kg y hasta 10,000 kg, 92 dB(A); más de 10,000 kg, 99 dB(A). Se excluyen de su aplicación los tractores agrícolas, trascabos, aplanadoras, la maquinaria pesada para construcción y los vehículos que circulan sobre rieles. https://paot.mx/centro/normas/fed/pdf/nom-080-semarnat-1994.pdf	Durante la preparación del sitio y la construcción circularán vehículos automotores asociados al Proyecto (camiones de carga y volteo para el transporte de tubería, materiales y residuos, así como camionetas de supervisión y transporte de personal), los cuales se encuentran dentro del campo de aplicación de la Norma. Dichas unidades deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido del escape según su peso bruto vehicular, para lo cual se les dará mantenimiento preventivo, se verificará que cuenten con silenciador en buen estado y se exigirá este cumplimiento a las empresas contratistas y transportistas. La maquinaria pesada dedicada directamente a la construcción (retroexcavadoras, excavadoras, aplanadoras, entre otras) se encuentra excluida del campo de aplicación de esta NOM; no obstante, recibirá mantenimiento preventivo y operará en los horarios autorizados, en congruencia con lo señalado para la NOM-081-SEMARNAT-1994 y con las medidas del Capítulo IV de la presente MIA.
NOM-127-SSA1-2021 1.1 Esta Norma establece los límites permisibles de calidad que debe cumplir el agua para uso y consumo humano. 1.2 Esta Norma es de observancia obligatoria en el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5650705	Aunque el proyecto no realiza procesos de potabilización ni suministra directamente agua para uso y consumo humano, su diseño, construcción y operación consideran medidas para preservar la calidad del agua durante su conducción, evitando su contaminación mediante el adecuado manejo de residuos, combustibles, lubricantes y materiales de construcción. La infraestructura permitirá conducir el agua hacia las instalaciones de potabilización, donde deberá cumplir con los límites permisibles de calidad establecidos en la NOM-127-SSA1-2021 antes de su distribución a la población.
NOM-179-SSA1-2020	El proyecto contribuye a mantener las condiciones

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
1.1 Esta Norma establece las disposiciones sanitarias que deben observar los organismos responsables, a fin de mantener la calidad del agua para uso y consumo humano en los sistemas de abastecimiento de agua. 1.2 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8366/salud13_C/salud13_C.html	físicas necesarias para preservar la calidad del agua durante su conducción, favoreciendo el cumplimiento de las actividades de control establecidas en la NOM-179-SSA1-2020 durante las etapas posteriores de potabilización y distribución.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Establecer los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos, incluidos en la TABLA 1 y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5313544	La NOM resulta relevante en caso de que, derivado de un derrame o fuga atribuible a las actividades del Proyecto, se genere contaminación del suelo por alguno de los hidrocarburos comprendidos en su campo de aplicación. Las actividades de abastecimiento, mantenimiento y manejo de combustibles y lubricantes se realizarán bajo medidas preventivas para evitar derrames; en caso de contaminación del suelo, se realizará la caracterización y, cuando corresponda, la remediación conforme a la normatividad aplicable.
NOM-161-SEMARNAT-2011 La presente Norma Oficial Mexicana tiene los siguientes objetivos: 2.1 Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión de otros Residuos de Manejo Especial, de conformidad con la fracción IX del artículo 19 de la Ley. 2.2 Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos. 2.3 Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión o exclusión del Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo. 2.4 Establecer los elementos y procedimientos para la elaboración e implementación de los Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial. 2.5 Establecer los procedimientos para que las Entidades Federativas y sus Municipios soliciten la inclusión o exclusión de Residuos de Manejo Especial del Listado de la presente Norma.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos derivados de excavaciones, empaques, madera, chatarra, materiales sobrantes y residuos de construcción, los residuos considerados de manejo especial generados durante la obra serán separados y gestionados de conformidad con la normatividad aplicable, promoviendo su aprovechamiento, reciclaje o disposición final adecuada para minimizar impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf	
NOM-230-SSA1-2002 1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo. 1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y es aplicable a todos los organismos operadores de los sistemas de abastecimiento público y privado o cualquier persona física o moral que realice el manejo del agua para uso y consumo humano. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2081772&fecha=12/07/2005#gsc.tab=0	El proyecto forma parte del sistema de abastecimiento de agua potable de la Área Metropolitana de Guadalajara, específicamente en la etapa de conducción del recurso hídrico. En consecuencia, el diseño y construcción del acueducto consideran especificaciones técnicas y medidas de protección ambiental orientadas a evitar la contaminación del agua durante su transporte, mediante el control de excavaciones, el manejo adecuado de residuos y sustancias peligrosas, la prevención de derrames de combustibles y lubricantes, y la limpieza de las áreas de trabajo. Estas acciones favorecen que el agua llegue a las instalaciones de potabilización sin alteraciones derivadas de la ejecución de la obra, contribuyendo al cumplimiento de los requisitos sanitarios aplicables al sistema de abastecimiento.
NOM-002-STPS-2010 Establecer los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4228/stps/stps.htm	Las actividades constructivas contemplan el uso de combustibles y equipo mecánico, por lo que se implementarán medidas preventivas orientadas a reducir riesgos de incendios y proteger tanto al personal como al entorno.
NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. Su objeto es establecer los requerimientos para elaborar y aplicar procedimientos y medidas de seguridad e higiene que prevengan riesgos a los trabajadores y daños a los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas. https://www.normasoficiales.mx/nom/nom-005-stps-1998	Durante la construcción se manejarán, transportarán y almacenarán sustancias químicas peligrosas en cantidades acotadas, tales como combustibles, aceites, lubricantes, grasas, solventes y pinturas, asociadas a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. Estas sustancias se almacenarán en áreas designadas, señalizadas, ventiladas y con medidas de contención de derrames, alejadas de cauces, escurrimientos y fuentes de ignición, y contarán con extintores. El personal que las maneje recibirá capacitación sobre los riesgos de las sustancias, el uso de equipo de protección personal y la atención de emergencias; se contará con las hojas de datos de seguridad y con

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	identificación de los envases conforme a la normatividad aplicable. Lo anterior es congruente con el manejo de residuos peligrosos (NOM-052-SEMARNAT-2005), la prevención de derrames (NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012) y la prevención de incendios (NOM-002-STPS-2010) ya vinculadas en este capítulo.
NOM-017-STPS-2008 Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5072773	La ejecución de excavaciones, instalación de tubería, operación de maquinaria y demás actividades asociadas al proyecto requerirá la utilización de equipo de protección personal adecuado para garantizar condiciones seguras de trabajo.
NOM-026-STPS-2008 Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3541/stps.htm	Durante la construcción se habilitarán frentes de trabajo temporales y zonas de tránsito de maquinaria, los cuales contarán con señalización preventiva e informativa que permita identificar riesgos potenciales y garantizar la seguridad del personal y de terceros.
NOM-031-STPS Establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas. https://dof.gob.mx/normasOficiales/4376/stps/stps.htm	La ejecución del proyecto implica excavaciones, movimiento de maquinaria, instalación de infraestructura hidráulica y trabajos especializados, por lo que, la totalidad de las actividades se realizan observando las condiciones de seguridad y salud establecidas para las obras de construcción.
NOM-011-CONAGUA-2015 La presente Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo, para su explotación, uso o aprovechamiento. https://dof.gob.mx/normasOficiales/5633/semarnat11_C/semarnat11_C.html	El proyecto contempla la conducción de aguas nacionales superficiales para el abastecimiento de agua, por lo que su operación se encuentra relacionada con la disponibilidad del recurso hídrico que sustenta el aprovechamiento. La NOM establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual. En el caso del proyecto, el volumen anual de agua que será conducido se encuentra acotado por el derecho de agua vigente, por lo que la capacidad hidráulica máxima de diseño de la conducción de 10.0 m^3/s no representa por sí misma un incremento del volumen

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Normas Oficiales Mexicanas	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	anual autorizado. La MIA considera la condición del recurso hídrico y la relación entre el volumen de aprovechamiento autorizado y la capacidad de conducción proyectada, con el objeto de sustentar que el proyecto opere dentro del volumen amparado por el derecho vigente y bajo criterios de aprovechamiento sustentable del recurso.

II.4.1 Normas Ambientales Estatales

En este apartado se pueden apreciar las normas estatales que le aplican al proyecto. Es importante hacer notar que, en caso de contar con una normatividad específica, se aplicará directamente al proyecto acompañada de una explicación de sus apartados. La vinculación inicial se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 32. Normas Ambientales Estatales

Normas Ambientales para el Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
NAE-SEMADES-001/2003 El objetivo de esta Norma Ambiental Estatal radica en establecer los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se podrá realizar la poda, el trasplante y el derribo de árboles que se ubican en las áreas urbanas del estado de Jalisco, bajo el principio de concurrencia referido en las leyes de la materia. https://siga.jalisco.gob.mx/Assets/documentos/normatividad/nae_semades_001.htm	El proyecto atraviesa zonas urbanas y suburbanas de los municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos y Tlajomulco de Zúñiga, por lo que, cuando sea indispensable retirar, podar o trasplantar individuos arbóreos para la apertura del derecho de vía, excavaciones o instalación de infraestructura, dichas actividades deberán realizarse conforme a los criterios técnicos establecidos por esta Norma Ambiental Estatal, privilegiando la conservación y el trasplante de ejemplares viables, así como la

[redacted]

Normas Ambientales para el Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	reposición y compensación del arbolado afectado. Además dentro de esta MIA se establecerán medidas de prevención, mitigación y restauración, con el fin de mantener el equilibrio ambiental.
NAE-SEMADES-005/2005 El objetivo de esta Norma Ambiental Estatal es establecer los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la selección, planeación, forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas en el Estado de Jalisco, bajo el principio de concurrencia referido en las leyes de la materia. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/forestacion.pdf	Una vez concluidas las obras, las áreas intervenidas que requieran restauración paisajística o reforestación dentro de zonas urbanas deberán revegetar con especies adecuadas para las condiciones ecológicas locales, privilegiando especies nativas conforme a los criterios establecidos en esta Norma. Esta disposición también es aplicable a las medidas de compensación ambiental derivadas del retiro de vegetación urbana.
NAE-SEMADET-01-2016 Criterios y Especificaciones Técnicas bajo las cuales se debera realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición del Estado de Jalisco. http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-jal/JAL-NAE-SEMADET-001-2016_10.pdf	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos producto de excavaciones, demolición de pavimentos, concreto, mampostería, materiales pétreos y excedentes de construcción. Dichos residuos deberán clasificarse, almacenarse temporalmente, transportarse y disponerse conforme a esta Norma Ambiental Estatal, favoreciendo su aprovechamiento y reciclaje cuando técnicamente sea viable.
NAE-SEMADES-007/2008 El objetivo de esta Norma Ambiental Estatal es establecer los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva, valorización y disposición final de los residuos en el Estado de Jalisco, con lo cual se promoverá el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas por el inadecuado manejo y disposición final de residuos, reconociendo la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados y estableciendo las bases para la participación ciudadana en la gestión integral de residuos. https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/nae_residuos.pdf	Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial provenientes de campamentos, oficinas temporales y actividades constructivas, por lo que éstos deberán segregarse desde su generación para facilitar su valorización y disposición final conforme a la legislación estatal vigente.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.5. DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES DE CONSERVACIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen instrumentos de política ambiental destinados a la protección y conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales que éstos proporcionan. Su establecimiento busca preservar el patrimonio natural mediante la regulación de las actividades y aprovechamientos que se desarrollan dentro de sus límites, de conformidad con su categoría de manejo, decreto de creación y, en su caso, los programas e instrumentos de manejo aplicables.

Adicionalmente, existen otros instrumentos y esquemas de identificación de sitios relevantes para la conservación que, aun cuando no poseen la misma naturaleza jurídica que un Área Natural Protegida, constituyen referentes técnicos importantes para la caracterización y evaluación ambiental del territorio. Entre éstos se encuentran los Humedales de Importancia Internacional designados en el marco de la Convención Ramsar, así como las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Estas últimas permiten reconocer regiones que, por sus características hidrológicas, riqueza biológica, integridad ecológica, presencia de especies de importancia para la conservación, función como corredores biológicos o por las presiones ambientales a las que se encuentran sujetas, requieren especial consideración dentro del análisis ambiental de los proyectos.

Con el propósito de determinar la relación territorial del Proyecto con estos sitios e instrumentos de conservación, se realizó un análisis espacial considerando el trazo del acueducto y su área de influencia. Como resultado, se identificó la intersección con el Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo – Chupinaya – Los Sabinos, así como la proximidad, a menos de 1 km, del Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Cóndiro – Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo.

En relación con el Sitio Ramsar Lago de Chapala, no presenta intersección con el Área de Influencia del proyecto; sin embargo, se considera pertinente su vinculación debido a la relación funcional e hidrológica del Proyecto con el lago como fuente de abastecimiento. De igual manera, el análisis espacial permitió identificar la incidencia territorial del proyecto y de su área de influencia con la Región Hidrológica Prioritaria Chapala – Cajititlán – Sayula y la Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo – Sierras de Chapala, ambas delimitadas por la CONABIO. La primera reviste especial importancia para el proyecto por su relación con el Lago de Chapala, los sistemas

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

hidrológicos regionales y los ecosistemas acuáticos asociados; mientras que la segunda resulta relevante por sus valores de biodiversidad, vegetación, hábitat y conectividad ecológica.

En este contexto, el análisis que se presenta a continuación considera de manera diferenciada la naturaleza y alcance de cada instrumento. Para las Áreas Naturales Protegidas se analiza la compatibilidad del proyecto con sus decretos de creación y los instrumentos de manejo aplicables; para el Sitio Ramsar Lago de Chapala se consideran sus objetivos y lineamientos de conservación; y para la RHP y la RTP se analizan los atributos ambientales, problemáticas, valores de conservación y recomendaciones identificados por la CONABIO, relacionándolos con las características, impactos y medidas de prevención, mitigación y restauración previstas para el proyecto.

Finalmente, el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera se localiza aproximadamente a 13 km del proyecto; por lo tanto, el trazo y su área de influencia no presentan intersección con dicha ANP. En consecuencia, no se prevé una afectación directa sobre su superficie derivada de la ejecución de las obras. La siguiente figura muestra la ubicación del Proyecto y su área de influencia respecto de las Áreas Naturales Protegidas, el Sitio Ramsar y las regiones prioritarias identificadas, permitiendo reconocer espacialmente los sitios que serán objeto de análisis específico en el presente apartado.

Se consideraron las características de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, a fin de identificar los posibles mecanismos de afectación directa e indirecta y las medidas específicas de prevención, mitigación y restauración ambiental aplicables.

Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 33. Relación del proyecto con Áreas Naturales Protegidas e instrumentos de conservación, posibles mecanismos de afectación y medidas ambientales aplicables.

Relación del proyecto con Áreas Naturales Protegidas e instrumentos de conservación			
Instrumento de conservación	**Relación espacial con el proyecto**	**Posibles mecanismos de afectación directa o indirecta**	**Medidas específicas de prevención y mitigación**
Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos	Presenta intersección con el eje del proyecto en aproximadamente 30.06 metros lineales. Distancia mínima: 0 m.	Posible afectación directa al suelo y vegetación dentro de las superficies constructivas; alteración temporal de escurrimientos, erosión y transporte de sedimentos.	Verificación de la zonificación y restricciones aplicables; ejecución del cruce mediante hincado conforme al proyecto constructivo; delimitación de áreas de intervención; control de erosión y sedimentos; protección de cauces y restauración de superficies temporalmente intervenidas.
Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San	No presenta intersección con el eje. Distancia mínima aproximada: 944.93 m.	No se identifica ocupación directa del ANP. Potencial afectación indirecta por transporte de sedimentos o contaminantes, en	Delimitación de frentes de trabajo; manejo adecuado de materiales y residuos; prevención y atención de derrames; protección de cauces y escurrimientos.

CONSULTA PÚBLICA

Miguel Chiquihuitillo		caso de existir conectividad hidrológica.	
Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera	No presenta intersección con el eje. Distancia mínima aproximada: 13,760.85 m.	No se identifica afectación directa ni un mecanismo específico de afectación indirecta con la información analizada.	Mantener las actividades dentro de las superficies previstas y aplicar las medidas generales de prevención de contaminación, manejo de residuos y protección de vegetación.
Sitio Ramsar Lago de Chapala	No presenta intersección con el eje analizado. Distancia mínima aproximada: 857.32 m.	Posible afectación indirecta por arrastre de sedimentos, residuos o sustancias contaminantes hacia sistemas hidrológicos vinculados con el lago. Relación funcional con el aprovechamiento del recurso hídrico.	Control de erosión y sedimentos; manejo adecuado de residuos; prevención y atención de derrames; protección de cauces; mantenimiento del aprovechamiento dentro de los volúmenes autorizados.
Región Hidrológica Prioritaria Chapala - Cajititlán - Sayula	Presenta intersección con el eje en aproximadamente 8.81 km. Distancia mínima: 0 m.	Alteración temporal de escurrimientos; erosión; transporte de sedimentos; contaminación de cauces y cuerpos de agua durante las actividades constructivas.	Protección de cauces; conservación de la continuidad hidráulica; control de materiales y sedimentos; manejo adecuado de residuos; prevención de derrames y restauración de superficies intervenidas.
Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo - Sierras de Chapala	Presenta intersección con el eje en aproximadamente 12.06 km. Distancia mínima: 0 m.	Remoción de vegetación, perturbación de fauna silvestre, modificación temporal de hábitats y posible fragmentación de la cobertura vegetal.	Delimitación de superficies de desmonte; aplicación de programas de rescate y protección de flora y fauna; prevención de incendios; restricción de apertura de accesos innecesarios; restauración y revegetación de superficies temporalmente intervenidas.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

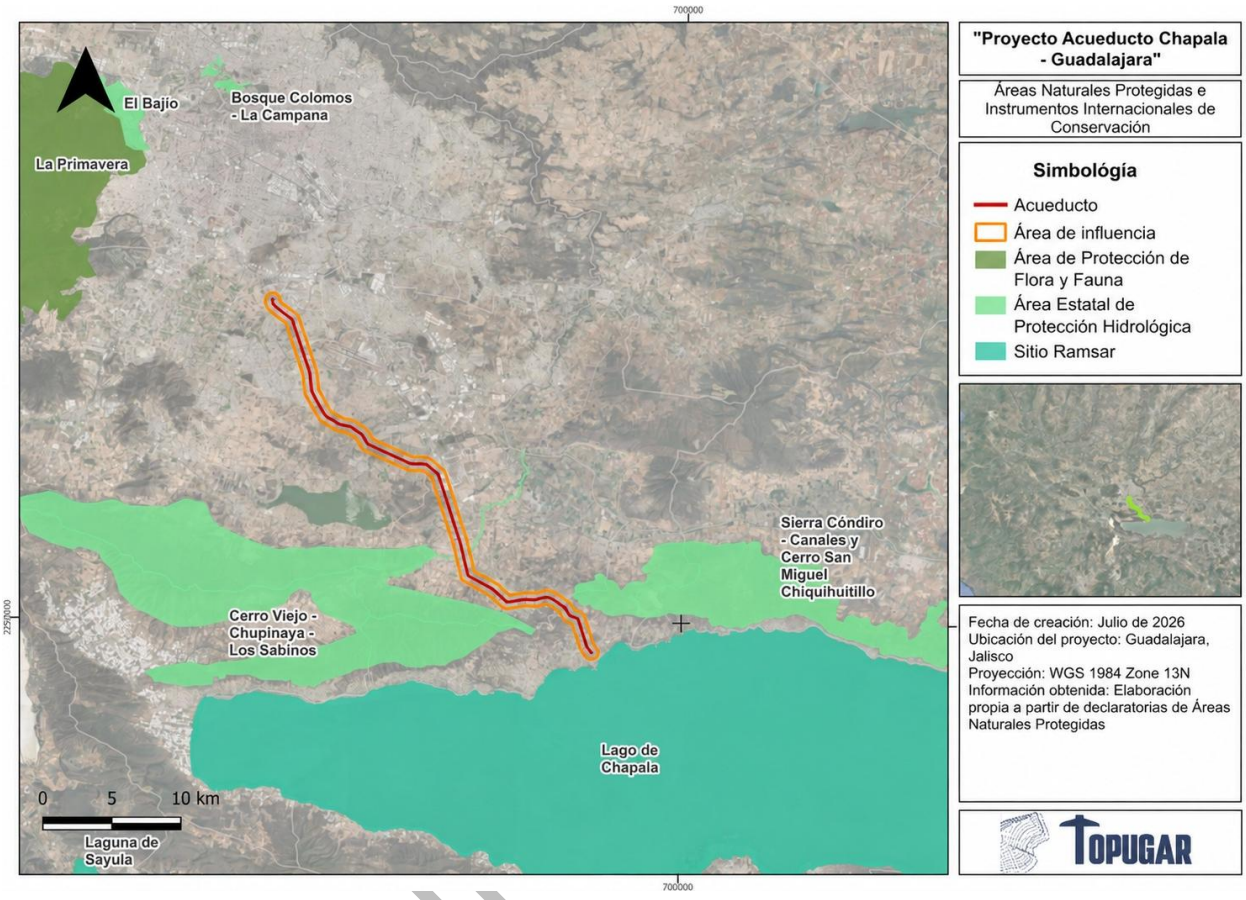


Figura 2. Ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas e Instrumentos Internacionales de Conservación.

CONSUL

[redacted]

II.5.1 Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos (2013)

Tabla 34. Vinculación con el Plan de Manejo del Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos.

Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1°.- Se emite Decreto de Declaratoria de Área Natural Protegida de Competencia Estatal relativa al Área Estatal de Protección Hidrológica "Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos", con una superficie de 23,176.97 hectáreas, ubicada en los Municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Jocotepec y Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.	El proyecto presenta interacción con el polígono del Área Estatal de Protección Hidrológica, específicamente en el cauce de agua el cual se encuentra bajo la zonificación de protección que corresponde a 26 metros, el trazo de la línea de impulsión del acueducto considera la delimitación oficial del ANP, en la cual se aprovecharán corredores previamente intervenidos y de esta manera reducir la ocupación de superficies con vegetación conservada, cabe mencionar que en los cruces de cauces se implementarán técnicas de hincado, con el propósito de evitar la intervención directa del lecho de las corrientes y procurando conservar la continuidad del cauce. Una vez concluidos los trabajos, las áreas intervenidas serán estabilizadas y rehabilitadas con el propósito de favorecer la recuperación de sus funciones ambientales. Durante la operación, la infraestructura no generará procesos que incrementen la degradación del territorio, sin dejar de mencionar que el proyecto respeta el derecho de vía previamente otorgado.
Artículo 2°: El Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos, se establece a efecto de contribuir a la conservación del ecosistema, la biodiversidad y el uso sustentable de los mismos, así como para mantener la provisión de servicios tales como la captación del agua, el mantenimiento de especies de flora y fauna silvestres, el esparcimiento y la promoción de actividades productivas sustentables.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica, de utilidad pública para el abastecimiento del agua potable, no se incrementa el volúmen de extracción autorizado, y durante la construcción se implementarán medidas para minimizar la remoción de vegetación,controlar la erosión y proteger la fauna silvestre. Una vez concluidos los trabajos, las áreas intervenidas serán estabilizadas y rehabilitadas con el propósito de favorecer la recuperación de sus funciones ambientales. Durante la operación, la infraestructura no generará procesos que incrementen la degradación del territorio, sin dejar de mencionar que el proyecto respeta el derecho de vía previamente otorgado.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 3°.-: El "Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo- Chupinaya-Los Sabinos", de acuerdo a lo establecido en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico, estará destinada a la preservación de ríos, manantiales y aguas subterráneas, a través de la protección de cuencas, áreas boscosas, llanuras y todas aquellas áreas que tengan impacto en las fuentes de producción y/o abastecimiento de agua.	El área protege zonas de recarga, cauces y ecosistemas relevantes para la regulación hidrológica, de esta manera la ejecución de las obras contempla medidas para evitar la contaminación de cuerpos de agua, controlar el manejo de materiales y mantener la funcionalidad hidrológica del área.
Artículo 7.- Para el cumplimiento de los objetivos previstos en el área natural protegida, se determina una subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que se realiza la delimitación territorial, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo: 1. Zona Núcleo: que tendrá como principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo, y que estará conformada por las siguientes subzonas: 1.1. Subzona de Protección: Superficies con poca alteración y con ecosistemas frágiles a proteger por lo que se requiere de cuidados especiales para su conservación. 1.2. Subzona de Uso Restringido: Superficies en buen estado de conservación y se requieren actividades de aprovechamiento sujetas a medidas de control. 2. Zona de Amortiguamiento: que tendrá como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y estará conformada por las siguientes subzonas: 2.1. Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados y por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable. En esta subzona se permitirá el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental. 2.2. Subzona de uso tradicional: Corresponde a la	Previo al inicio de las obras se verificará la ubicación de cada frente de trabajo respecto a la zonificación vigente, ajustando las actividades a los usos permitidos y restricciones aplicables; este proyecto por cruzar un cauce de un escurrimiento se encuentra en zona de protección si bien son zonas con superficies con poca alteración y con ecosistemas frágiles a proteger por lo que se requiere de cuidados especiales para su conservación, el proyecto adecuará medidas de prevención y mitigación para evitar algún daño al ecosistema presente.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
superficie en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionados particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas (extracción de plantas medicinales y especies ornamentales) y culturales de los habitantes del área protegida.	
Artículo 8°.- La Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, revisará y actualizará el Programa de Aprovechamiento del Área Natural Protegida, a través de sus áreas competentes.	El proyecto se sujetará a los criterios técnicos y ambientales establecidos en dicho programa para garantizar la compatibilidad de las actividades constructivas con los objetivos de conservación.

II.5.2 Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo

Tabla 35. Vinculación con Áreas Naturales Protegidas AEPHSCCyCSMC.

Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Artículo 1°.- Se emite Decreto de Declaratoria de Área Natural Protegida de Competencia Estatal relativa al Área Estatal de Protección Hidrológica "Sierra Condiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo", con una superficie de 18,608.91 hectáreas, ubicada en los Municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Poncitlán, Ocotlán, La Barca y Atotonilco el Alto del Estado de Jalisco.	Las obras del proyecto no se encuentran dentro de los límites de esta Área Natural Protegida, por lo que no se prevé una intervención directa sobre su superficie. El ANP se localiza aproximadamente a 1 km del área donde se desarrolla el proyecto, por lo que su consideración en la presente MIA permite reconocer su proximidad como elemento de sensibilidad ambiental, sin que ello implique una afectación directa a la superficie protegida. De esta manera, las actividades de preparación del sitio y construcción se desarrollarán fuera de los límites del ANP y deberán mantenerse delimitadas dentro de las superficies autorizadas del proyecto, evitando la ocupación o afectación de

COPIA PÚBLICA

Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	terrenos correspondientes al área protegida.
Artículo 2°.- El Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Condiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo, se decreta a efecto de contribuir a la conservación y preservación de la diversidad de especies de flora y fauna, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.	Se incorporan medidas para prevenir la degradación del suelo, reducir la remoción de vegetación y proteger los procesos hidrológicos durante las etapas de preparación del sitio.
Artículo 3°.- El Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Condiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo, de acuerdo a lo establecido en la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará destinada a la preservación de los ríos, manantiales y aguas subterráneas, con el objetivo de la protección de cuencas, áreas boscosas, llanuras y todas aquellas áreas que tengan impacto en las fuentes de producción y/o abastecimiento de agua.	La construcción del proyecto se realizará procurando limitar las afectaciones al área estrictamente necesaria, de igual manera se restituirán las zonas temporalmente intervenidas.
Relativo a la zonificación: el decreto define zonas de conservación y aprovechamiento.	Si bien el proyecto no intersecta con el Área de Protección Hidrológica debido a que se encuentra a 1 km de distancia, se menciona en la presente MIA debido a que se considerarán los criterios establecidos dentro del decreto, y se respetarán las restricciones en el decreto.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II.5.3 Sitio Ramsar Lago de Chapala (2009)

El Lago de Chapala fue designado como Humedal de Importancia Internacional (Sitio Ramsar) el 2 de febrero de 2009, debido a su relevancia ecológica, hidrológica y biológica. Para su conservación se cuenta con el Programa de Manejo y Conservación del Sitio Ramsar Lago de Chapala, instrumento que establece objetivos, subprogramas y componentes orientados a conservar sus características ecológicas y promover el uso racional de sus recursos.

De acuerdo con el análisis el Sitio Ramsar no presenta intersección con el Área de Influencia del proyecto; sin embargo, se considera pertinente su vinculación debido a la relación funcional e hidrológica del Acueducto Chapala – Guadalajara con el lago como fuente de abastecimiento. Cabe mencionar que, el proyecto corresponde a la sustitución y modernización de la infraestructura de conducción y no implica un incremento del volumen de aprovechamiento autorizado.

En este sentido, a continuación, se analiza la congruencia del proyecto con los objetivos, subprogramas y componentes aplicables del Programa de Manejo y Conservación, particularmente aquellos relacionados con la protección del humedal, manejo hidrológico, restauración e infraestructura.

Tabla 36. Vinculación con Sitio Ramsar Lago de Chapala.

Sitio Ramsar Lago de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Objetivo General del Programa: asegurar el uso racional de los recursos naturales del humedal y conservar, proteger y manejar el Sitio Ramsar, preservando sus funciones ecológicas y biodiversidad.	El proyecto es congruente con este objetivo debido a que corresponde a la sustitución y modernización de infraestructura destinada a la conducción del agua y no implica por sí mismo un incremento del volumen autorizado de aprovechamiento del Lago de Chapala. La capacidad hidráulica del nuevo acueducto constituye una característica de diseño de la infraestructura y no una autorización para incrementar la extracción. Las obras se desarrollarán fuera del polígono del Sitio Ramsar y se implementarán medidas de prevención y mitigación destinadas a evitar afectaciones indirectas sobre los recursos hídricos relacionados con el lago.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Sitio Ramsar Lago de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Subprograma de Protección - Objetivo general: mejorar la capacidad de prevención y control de actividades o fenómenos que deterioren los componentes y funciones de los ecosistemas acuáticos, terrestres, ribereños y de la cuenca.	El Programa reconoce que diversas acciones humanas capaces de generar impactos negativos sobre el Lago de Chapala se originan fuera del cuerpo de agua, razón por la cual adopta un enfoque integral de cuenca. En congruencia con este objetivo, durante la construcción del acueducto se implementarán medidas para prevenir derrames de combustibles y lubricantes, disposición inadecuada de residuos, arrastre de materiales y sedimentos hacia cauces y escurrimientos, así como cualquier actividad que pudiera generar contaminación indirecta de los sistemas hidrológicos asociados al lago. Las áreas de intervención se limitarán a las superficies estrictamente necesarias y las superficies de afectación temporal serán restauradas una vez concluidos los trabajos
Subprograma de Manejo - Componentede manejo hidrológico del sitio o la cuenca. Establece como meta conservar o recuperar los flujos ecológicos de los principales afluentes y busca una mayor estabilidad en los volúmenes de agua y el mejoramiento de ecosistemas riparios.	El proyecto no contempla obras destinadas a modificar los aportes naturales de los principales afluentes del Lago de Chapala ni plantea un incremento del volumen autorizado de aprovechamiento del lago. En los cruces de cauces y escurrimientos interceptados por el trazo se privilegiarán procedimientos constructivos que permitan conservar la continuidad hidráulica y evitar modificaciones permanentes de la sección y dinámica de las corrientes. El aprovechamiento del recurso se mantendrá sujeto al volumen establecido en el título o acto administrativo vigente y a las condiciones determinadas por la Autoridad del Agua.
Subprograma de Restauración - Objetivo general: restaurar hábitats degradados en el cuerpo de agua, sus orillas y espacios terrestres de la cuenca hidrológica, priorizando áreas de alta fragilidad o importancia para especies prioritarias.	Debido a que las obras no se desarrollarán dentro del polígono del Sitio Ramsar, no se prevé la intervención directa de hábitats acuáticos del Lago de Chapala. No obstante, en las superficies terrestres temporalmente afectadas por la construcción se implementarán acciones de restauración y, cuando corresponda, revegetación y estabilización del suelo, con objeto de favorecer la recuperación de las condiciones previas a la obra y prevenir procesos de erosión y arrastre de sedimentos hacia cauces y sistemas hidrológicos vinculados con el lago.
Subprograma de Gestión - Componente de infraestructura, señalización y obra pública. El Programa reconoce que la	El proyecto constituye infraestructura hidráulica de carácter público relacionada funcionalmente con el

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Sitio Ramsar Lago de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
infraestructura y obra pública pueden influir directa o indirectamente en la estabilidad ambiental del lago.	aprovechamiento del Lago de Chapala; por ello, aun cuando las obras se localicen fuera del polígono del Sitio Ramsar, su diseño, construcción y operación incorporarán criterios de prevención ambiental. La infraestructura se ejecutará conforme a las autorizaciones correspondientes y se aplicarán medidas para prevenir contaminación de cauces y escurrimientos, alteración de su continuidad hidráulica y afectaciones innecesarias a vegetación y hábitat. La modernización del sistema busca mejorar las condiciones de conducción del recurso sin incrementar por sí misma el volumen autorizado de aprovechamiento del lago.

II.5.4 Región Hidrológica Prioritaria Chapala - Cajititlán - Sayula (1998)

La Región Hidrológica Prioritaria Chapala - Cajititlán - Sayula fue identificada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por su importancia hidrológica y biológica. Comprende una superficie total aproximada de 6,150.42 km² e incluye, entre sus principales recursos hídricos, los lagos de Chapala, Cajititlán y Sayula, así como diversos ríos, humedales, manantiales y sistemas de aguas subterráneas. CONABIO señala para esta región problemáticas asociadas con la modificación del entorno, contaminación de origen doméstico, agrícola e industrial, extracción de agua, deterioro de ecosistemas acuáticos, pérdida de hábitat y alteraciones en el balance hídrico; asimismo, identifica como necesidades de conservación el mantenimiento de condiciones adecuadas de aportación al Lago de Chapala y el mejoramiento de la calidad del agua.

De acuerdo con el análisis cartográfico realizado para el proyecto y la RHP 58, se identifica una superficie de coincidencia aproximada de 9.17 km² dentro del área de influencia. Esta superposición implica que el proyecto debe considerar de manera particular la protección de los recursos hídricos, cauces, escurrimientos y ecosistemas acuáticos asociados a esta región prioritaria. El Proyecto corresponde a la sustitución y modernización de infraestructura destinada a la conducción de agua para abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara. La construcción del nuevo sistema no constituye por sí misma un nuevo aprovechamiento de aguas nacionales ni implica un incremento del volumen anual autorizado de extracción del Lago de Chapala, por lo que la capacidad hidráulica de diseño de la conducción deberá diferenciarse del volumen de aprovechamiento amparado por el título correspondiente. En este sentido, el proyecto

CONSULTA PÚBLICA

no plantea aumentar la presión sobre el Lago de Chapala mediante un incremento del volumen jurídicamente autorizado de extracción.

Respecto de la problemática de modificación del entorno identificada por CONABIO, las obras se limitarán a las superficies estrictamente necesarias para la instalación de la infraestructura y se aprovecharán preferentemente derechos de vía y áreas previamente intervenidas. Los cruces con cauces y corrientes de agua se ejecutarán mediante los procedimientos constructivos previstos en el proyecto, privilegiando soluciones que permitan conservar la continuidad hidráulica y minimizar la intervención directa del lecho, riberas y zonas federales. Cuando las características de un cruce impliquen obras u ocupación de bienes nacionales, se gestionarán previamente ante la Comisión Nacional del Agua los permisos, concesiones o autorizaciones que correspondan.

En relación con la contaminación, señalada como una de las principales presiones sobre la RHP, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para prevenir el arrastre de sedimentos y el aporte de residuos, combustibles, lubricantes, aceites, concreto, materiales producto de excavación u otras sustancias potencialmente contaminantes hacia cauces, escurrimientos y cuerpos de agua. El mantenimiento y abastecimiento de maquinaria se realizará en sitios acondicionados para tal fin y se contará con medidas para la prevención y atención inmediata de derrames.

Los residuos generados durante la construcción serán manejados conforme a su naturaleza y retirados de los frentes de obra, evitando su disposición en cauces, escurrimientos o zonas susceptibles de ser arrastradas por precipitación. Las superficies de ocupación temporal serán restauradas al concluir los trabajos, favoreciendo la estabilización del suelo y evitando procesos de erosión y transporte de sedimentos hacia los sistemas hidrológicos.
En consecuencia, aun cuando el proyecto presenta coincidencia territorial con la RHP 58 Chapala – Cajititlán - Sayula, su ejecución no se contrapone con los valores que motivaron su identificación como región prioritaria, siempre que se mantenga el aprovechamiento dentro del volumen autorizado y se ejecuten las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental establecidas en la MIA. En particular, el proyecto deberá evitar incrementar las problemáticas señaladas por CONABIO relacionadas con contaminación, modificación de cauces, pérdida de hábitat acuático y presión adicional sobre el recurso hídrico.

II.5.5 Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo - Sierras de Chapala (2000)

La Región Terrestre Prioritaria Cerro Viejo – Sierras de Chapala comprende aproximadamente 3,900 km² y forma parte del Sistema Volcánico Transversal. CONABIO reconoce que las sierras de esta región enmarcan al Lago de Chapala y que presentan una alta diversidad ecosistémica, con presencia de matorral subtropical, bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de pino, vegetación asociada a cañadas y ecosistemas acuáticos. Registra la presencia de especies endémicas y una elevada riqueza florística.

CONSULTA PÚBLICA

La RTP presenta un valor alto como corredor biológico y por su riqueza específica, así como una concentración alta de especies en riesgo. CONABIO señala también procesos de pérdida de superficie original y fragmentación del hábitat, particularmente en las tierras bajas, además de presiones asociadas con agricultura, ganadería, aprovechamiento de recursos, incendios, deforestación y urbanización. De acuerdo con el análisis cartográfico para el proyecto, se identifica una superficie aproximada de 12.88 km² de coincidencia con la RTP dentro del ámbito analizado. En consecuencia, la interacción del proyecto con esta región deberá atender principalmente la conservación de la cobertura vegetal, hábitat de fauna, conectividad ecológica y prevención de procesos adicionales de fragmentación.

El Proyecto corresponde a una obra lineal, por lo que las superficies de intervención se concentrarán en una franja definida y se limitarán a las áreas estrictamente necesarias para la construcción y operación de la infraestructura. Se aprovecharán preferentemente derechos de vía existentes y superficies previamente transformadas, disminuyendo la necesidad de apertura de nuevas áreas y, con ello, la fragmentación adicional de hábitats naturales dentro de la RTP.
Previo al inicio de los trabajos se delimitarán físicamente las superficies autorizadas de intervención, prohibiendo la circulación de maquinaria, almacenamiento de materiales o disposición de residuos fuera de dichas áreas. Cuando resulte necesaria la remoción de vegetación, ésta se limitará a la superficie indispensable para la ejecución del proyecto y se realizará conforme a las autorizaciones correspondientes y a las medidas establecidas en la MIA.
La importancia de la RTP por su riqueza específica, endemismos y concentración de especies en riesgo requiere que las actividades de desmonte y preparación del sitio se acompañen de acciones específicas de protección de flora y fauna. Previamente a la intervención de las áreas se realizaron recorridos para detectar ejemplares de flora y fauna susceptibles de afectación y, cuando corresponda conforme a los programas ambientales del proyecto, se efectuarán acciones de rescate, reubicación, o protección, dando especial atención a especies incluidas en la NOM - 059 - SEMARNAT-2010 y a aquellas de distribución restringida que pudieran registrarse en las áreas de obra. Durante la construcción se prohibirá la captura, cacería, colecta, comercialización o afectación deliberada de fauna silvestre por parte del personal. Se establecerán controles de velocidad para vehículos y maquinaria, manejo adecuado de residuos, prevención de incendios y restricciones para evitar la afectación de vegetación fuera de las áreas autorizadas.

Considerando que CONABIO identifica la fragmentación progresiva del hábitat como una problemática de la RTP, el proyecto deberá evitar la apertura innecesaria de caminos, brechas o superficies auxiliares y aprovechar preferentemente la infraestructura y accesos existentes. La naturaleza lineal y predominantemente subterránea del acueducto permitirá que, una vez concluida la construcción, las superficies de afectación temporal sean restauradas y revegetadas conforme a las condiciones del sitio, reduciendo la permanencia de barreras físicas y favoreciendo la recuperación de la cobertura vegetal.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

En las áreas donde existan cauces, cañadas o vegetación natural con función de conectividad, las obras deberán ejecutarse procurando mantener la continuidad de estos elementos del paisaje. Esta medida resulta congruente con el valor alto que CONABIO atribuye a la RTP por su función como corredor biológico y permite reducir el riesgo de generar nuevos procesos de aislamiento de hábitat.

La coincidencia territorial del proyecto con la RTP no constituye por sí misma una incompatibilidad ambiental; sin embargo, reconoce la sensibilidad ambiental del territorio y obliga a reforzar las medidas destinadas a minimizar pérdida de vegetación, fragmentación, afectación a especies silvestres y deterioro de hábitat. Con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento propuestas en la MIA, el proyecto busca mantener la funcionalidad ambiental de las superficies intervenidas y evitar incrementar las presiones identificadas por CONABIO para esta región prioritaria.

II.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (GENERAL DEL TERRITORIO, REGIONAL, LOCAL Y MARINO)

La vinculación con los instrumentos de ordenamiento territorial es una parte fundamental para el ejercicio de la Manifestación de Impacto Ambiental, en las siguientes tablas se muestran los instrumentos que serán aplicables al proyecto, debido a su aplicación y ubicación.

Tabla 37. Instrumentos de planeación en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables al proyecto

No	Instrumento	Año de publicación	Aplicación para el proyecto	Clasificación del área del proyecto o UGA.
1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	2012	Aplica	Depresión de Chapala
2	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	2006	Aplica	Ag 3 145 R Ag 4 127 A Ag 4 143 R Ff 2 130 P Ff 4 126 C Fo 2 128 C
3	Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano	2024	Aplica	Área no urbanizable Área urbanizable Área urbanizada
4	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	2021	Aplica	RC007Ap RC008Pt

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

No	Instrumento	Año de publicación	Aplicación para el proyecto	Clasificación del área del proyecto o UGA.
5	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio Ixtlahuacán de los Membrillos	2020	Aplica	IXM Ff044-01R LA CAPILLA RURAL IXM Ff 044-02 Pre ARROYO LOS SABINOS - SAN ISIDRO 1 IXM Ff 044-07 Pre EL MALACATE IXM Pe 044-09 R PRESA SANTA CRUZ IXM Anp 044-10 P LOS SABINOS-LA CAÑADA IXM Pe 044-11 A SAN FRANCISCO SANTA ROSA IXM Ff 044-12 Pre CERRO HUERTA VIEJA IXM Pe 044- 13 A LA MINA IXM Ag 044-15 A CHIQUILISTA, LAS MARAVILLAS, POTRERO LA CAÑADA IXM Ah 044-16 A IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS IXM Ah 044-18 A SANTA ROSA
6	Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga	2020	Aplica	Ag4 04_As El Zapote - Aeropuerto Ag4 14_As El Zapote - Aeropuerto Ag4 26_As Cajititlán - Cerro Viejo Ag4 32_As Concepción del Valle - El Gato Ag4 34_As El Zapote - Aeropuerto Ag4 41_As Concepción del Valle - El Gato Ag4 63_As

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

No	Instrumento	Año de publicación	Aplicación para el proyecto	Clasificación del área del proyecto o UGA.
				Concepción del Valle - El Gato Ah4 08_As El Zapote - Aeropuerto Ah4 10_As El Zapote - Aeropuerto Ah4 20_As Concepción del Valle - El Gato Ah4 22_As Concepción del Valle - El Gato Ah4 40_As El Zapote - Aeropuerto An4 47_Re El Zapote - Aeropuerto An 49_Pr Concepción del Valle - El Gato An4 56_Re Cajititlán - Cerro Viejo If4 17_As El Zapote - Aeropuerto
7	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala	2021	Aplica	Áreas No Urbanizables, Ubanizable y Urbanizado
8	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtlahuacán de los Membrillos	2018	Aplica	-Área urbana -Áreas rusticas/ agropecuarias -Áreas de restricción - Protección a cauces, cuerpos de agua y escurrimientos -Reserva urbana -Área de conservación ecológica
9	Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga	2010	Aplica	AC, AR-AE, RI-RG,AR-AGR, AR-AGR (GTD), AT, AT, (GTD), AU, AU-RN, AU-UP, AU, RI-RG, CA, RI-VL, PP-

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

No	Instrumento	Año de publicación	Aplicación para el proyecto	Clasificación del área del proyecto o UGA.
				PH, RI-AB, RI-DR, RI-EL, RI-FR, RI-NV, RI-RG, RI-VL, RI-VL, RI-VL, RI-AB, RU-CP, RU-ESP, RU-LP, RU-LP-ESP, RU-MP, RU-MP-ESP, SINF
10	Programa de Ordenamiento Ecológico, Territorial y de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Tlaquepaque	2018	Aplica	UGAT 5, UGAT 6, UGAT 9
11	Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población del Municipio de San Pedro Tlaquepaque	2020	Aplica	Distrito TLQ-2

II.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA), la propuesta está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización. El Área del Proyecto (AP) se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53 denominada “Depresión de Chapala”, la cual se engloba dentro de la política ambiental de “Restauración y Aprovechamiento Sustentable” con el rector de desarrollo “Desarrollo social” con un nivel de prioridad de atención Alta. Se localiza en la zona centro del estado de Jalisco, con una superficie de 142,950.866km$^{2.}$

CONSULTA PÚBLICA

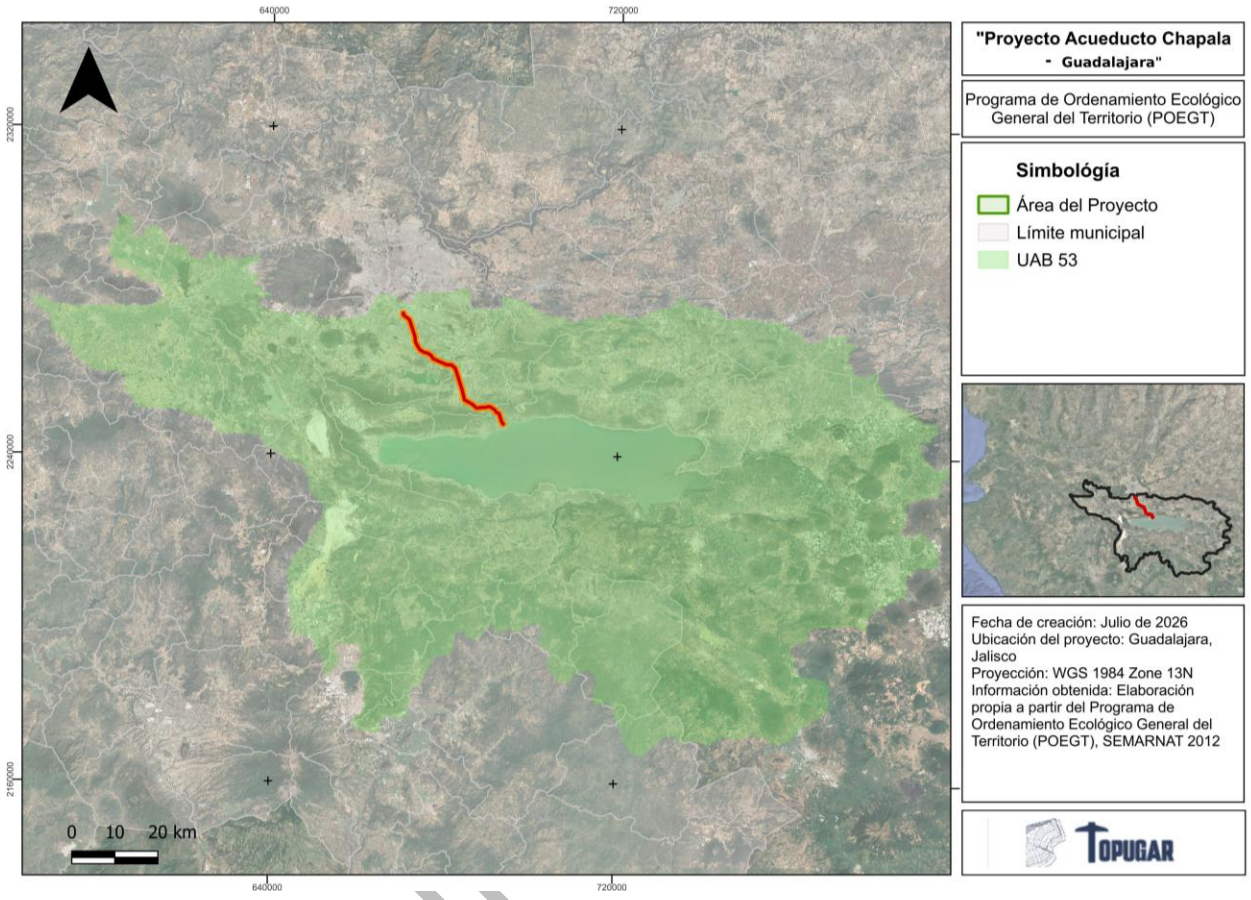


Figura 3. Ubicación del proyecto dentro de la UAB 53 del POEGT.

A continuación, se señalan los niveles de corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable.

Tabla 38. Características de la UAB 53 donde se localiza el proyecto

UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
53	Desarrollo Social	Agricultura Ganadería	Forestal	Minería - PEMEX Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.

[redacted]

A continuación, se describe la vinculación y el cumplimiento de las estrategias sectoriales de la UAB 53 con las actividades de este proyecto.

Tabla 39. Políticas ambientales y criterios ecológicos aplicables para el proyecto.

No. estrategia	Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1	Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto consiste en una infraestructura hidráulica destinada al abastecimiento del agua potable para el Área Metropolitana de Guadalajara, considerada una obra de utilidad pública. El diseño aprovecha los derechos de vía e infraestructura existente; durante todas las etapas se implementarán medidas de prevención mitigación y restauración que permitirán mantener la funcionalidad ambiental del corredor intervenido.
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.	La construcción contempla procedimientos para el manejo de excavaciones, control de escurrimientos, estabilización de taludes, manejo adecuado del material producto de excavación y restauración de las áreas temporalmente intervenidas, evitando procesos erosivos y el aporte de sedimentos hacia cuerpos de agua.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	
8	Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	El trazo fue definido buscando aprovechar corredores previamente modificados, en los sitios con vegetación natural se aplicarán medidas para minimizar el desmonte, delimitar las áreas de trabajo y proteger la flora y fauna silvestre mediante programas específicos de rescate, reubicación y restauración.
D) Dirigidas a la restauración		
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El trazo fue definido buscando aprovechar corredores previamente modificados, en los sitios con vegetación natural se aplicarán medidas para minimizar el desmonte, delimitar las áreas de trabajo y proteger la flora y fauna silvestre mediante

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

No. estrategia	Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)
		programas específicos de rescate, reubicación y restauración.
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.	El trazo fue definido buscando aprovechar corredores previamente modificados, en los sitios con vegetación natural se aplicarán medidas para minimizar el desmonte, delimitar las áreas de trabajo y proteger la flora y fauna silvestre mediante programas específicos de rescate, reubicación y restauración.
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.	No aplica
B) **Zonas de riesgo y prevención de contingencias**		
25	Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil	El proyecto contempla la identificación y consideración de los riesgos naturales presentes en el área de intervención, así como la implementación de medidas de prevención y criterios de diseño y construcción orientados a reducir la vulnerabilidad física de la infraestructura del acueducto. Asimismo, se establecerán medidas para prevenir y atender posibles afectaciones que fenómenos naturales pudieran ocasionar durante las etapas de construcción y operación, procurando garantizar la seguridad y funcionalidad de las obras.
26	Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
C) Agua y saneamiento		
27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto tiene como finalidad mejorar la conducción del agua potable desde el Lago de Chapala hacia el AMG, incrementando la eficiencia hidráulica del sistema y reduciendo pérdidas de conducción. Las obras consideran medidas para evitar contaminación de cuerpos de agua durante su ejecución y operación.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	La obra constituye infraestructura estratégica para garantizar el abastecimiento de agua potable a la población. Su desarrollo es compatible con la política de restauración y aprovechamiento sustentable, al incorporar medidas de protección ambiental y privilegiar corredores previamente intervenidos.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

No. estrategia	Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	El proyecto, al fortalecer y asegurar la infraestructura para el abastecimiento de agua potable del Área Metropolitana de Guadalajara, contribuye a generar condiciones favorables para el desarrollo de un AMG segura, competitiva, sustentable y mejor estructurada, al proporcionar infraestructura hidráulica necesaria para atender las necesidades actuales y futuras de la población. Por ello, al mejorar la infraestructura regional de suministro de agua, el proyecto contribuye al fortalecimiento del desarrollo urbano y regional de la AMG.
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.	
E) Desarrollo Social		
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se desarrollará aprovechando un derecho de vía existente, por lo que las obras se realizarán dentro de las superficies previamente destinadas para la infraestructura de conducción, evitando la afectación indebida de predios rurales y respetando los derechos de propiedad correspondientes. En los casos en que se requiera intervenir superficies adicionales, se contará previamente con los instrumentos jurídicos y autorizaciones que correspondan.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		

II.6.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POET Jalisco 2006)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, es un instrumento de planeación para promover el desarrollo sostenible y ordenado de la entidad, en él se establecen estrategias y acciones necesarias para lograr la gestión de manera eficiente del territorio, se consideran aspectos ambientales, sociales y económicos.

Con el propósito de verificar la congruencia del proyecto con los instrumentos de política ambiental del Estado de Jalisco, se realizó una superposición cartográfica del trazo del proyecto y su zona de influencia con el POET, el análisis permitió identificar las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que son intersectadas por el proyecto, así como las políticas ambientales y

CONSULTA PÚBLICA

criterios ecológicos que regulan el aprovechamiento, conservación, restauración y protección del territorio, debido a que el proyecto corresponde a un acueducto para el abastecimiento del agua potable, considerado infraestructura estratégica para la prestación de un servicio público, la evaluación de su congruencia se realizó considerando la naturaleza lineal de la obra, el aprovechamiento preferente de derechos de vía existentes y la incorporación de medidas preventivas, de mitigación, restauración y seguimiento ambiental.

Tabla 40. Carácteristicas generales por UGA

UGA	Política ambiental	Características generales
126	Conservación	Zona con prioridad para mantener la integridad de los recursos naturales, permitiendo únicamente actividades compatibles con la conservación.
127	Aprovechamiento	Área destinada al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, bajo criterios de prevención y control ambiental.
128	Conservación	Zona donde deben privilegiarse acciones de conservación y minimización de impactos ambientales.
130	Protección	Área con alta sensibilidad ambiental donde las obras deben desarrollarse bajo estrictas medidas de protección ambiental.
143	Restauración	Área con procesos de deterioro ambiental donde se promueve la recuperación de las funciones ecológicas.
145	Restauración	Zona orientada a la recuperación ambiental mediante acciones de restauración y manejo sustentable.

En el siguiente mapa se observa la ubicación geoespacial referente al POET.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

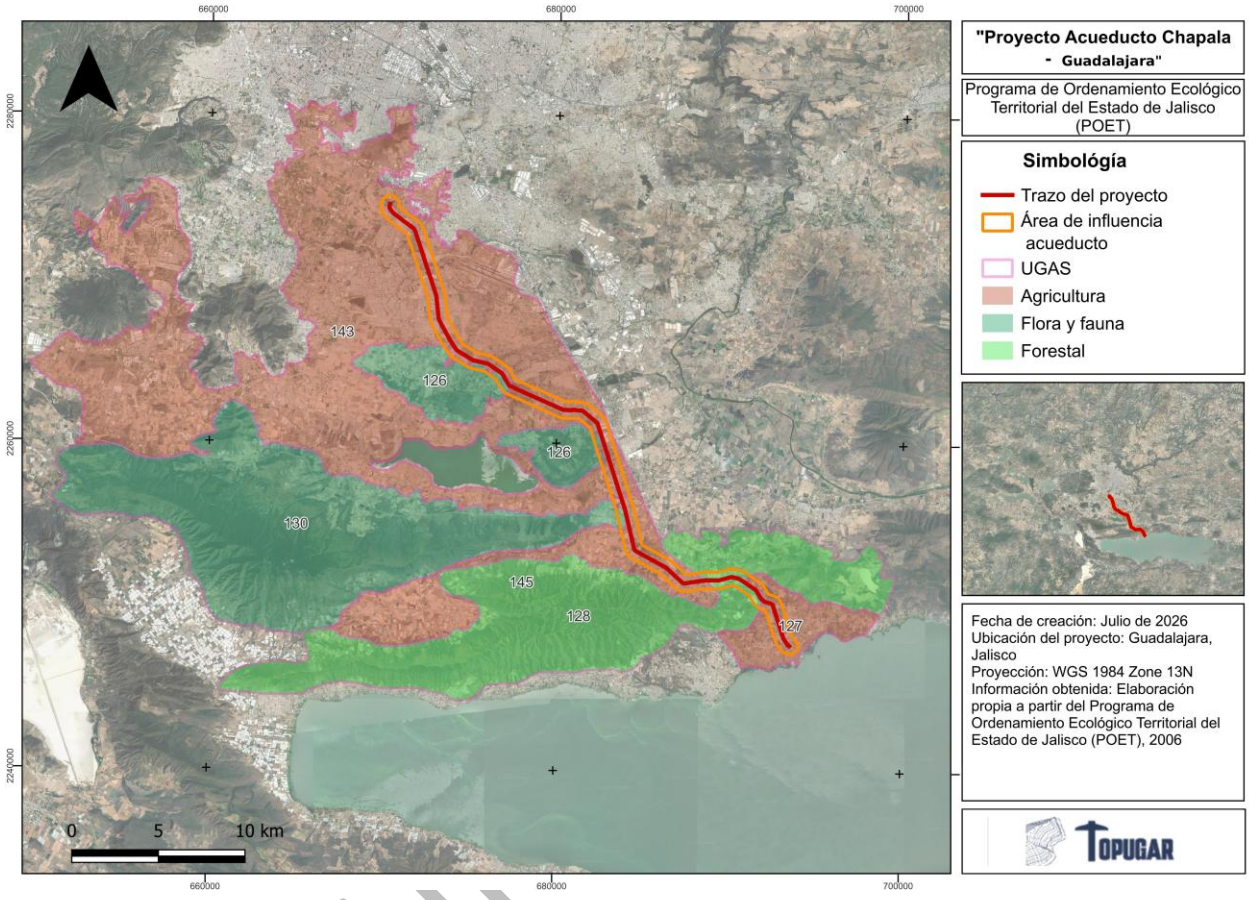


Figura 4. Ubicación del proyecto dentro del POET

Tabla 41. Políticas ambientales y criterios ecológicos aplicables para el proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Asentamientos Humanos (Ah)	
Ah9.- Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica	El proyecto consiste en infraestructura estratégica para el abastecimiento de agua potable al Área Metropolitana de Guadalajara. Su diseño considera un plan de manejo de residuos el cual estará en función en las diferentes etapas

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	del proyecto, con el fin de evitar el incremento en la contaminación al suelo y cuerpos de agua.
Ah13.- 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.	Durante la construcción se aplicarán medidas para el manejo adecuado de residuos, control de emisiones de polvo y ruido, mantenimiento preventivo de maquinaria y prevención de derrames de combustibles y lubricantes, evitando la contaminación del suelo, agua y aire en las zonas donde se desarrollará la obra.
Ah24.- Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Una vez concluida la instalación del acueducto se restituirán las condiciones originales del terreno mediante la reposición de pavimentos, restitución del suelo, reconformación del terreno y revegetación en las áreas que así lo requieran, favoreciendo la recuperación del sitio.
Infraestructura (If)	
If4.- El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos	El trazo del proyecto fue definido considerando la menor afectación posible a la cobertura vegetal, cuerpos de agua, zonas de conservación, áreas ambientalmente sensibles, en las partes cercanas a la zona urbana se establecerán medidas de mitigación para disminuir el riesgo a la ocurrencia de accidentes en la población y los trabajadores, parte de las medidas se relacionan con la señalización y obstrucciones de paso. La infraestructura será predominantemente subterránea, lo que disminuye la ocupación permanente del territorio y reduce la fragmentación del paisaje.
If17.-Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego.	El proyecto contempla un conjunto integral de medidas de prevención, mitigación y restauración, dentro de las cuales se abordan la limpia de las zonas donde se realizarán las actividades, las cuales tendrán prohibido el uso del fuego..
Flora y Fauna (Ff)	
Ff8.- Promover la continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos a acciones de preservación e	Al concluir la instalación de la tubería se llevará a cabo la conformación del terreno, restitución del suelo y revegetación con especies nativas compatibles con las condiciones ecológicas de cada sitio, favoreciendo la

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
investigación.	recuperación gradual del hábitat.
Ff10.- Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	El proyecto atiende el objetivo del criterio mediante la caracterización de los componentes bióticos realizada como parte de la MIA - R, particularmente los registros de flora y fauna obtenidos durante los trabajos de campo y el análisis ambiental del área del proyecto. Asimismo, durante las etapas de construcción se prevé el seguimiento de las medidas de protección de flora y fauna mediante el programa de vigilancia ambiental y los mecanismos de seguimiento establecidos en la MIA - R. Respecto del componente de hongos, no deberá afirmarse que existe un inventario o monitoreo específico si éste no forma parte de los estudios realizados; en ese caso, se reconoce que el criterio tiene un alcance más amplio que las acciones particulares del proyecto. No obstante, las obras no contravienen su objetivo de fortalecer el conocimiento y seguimiento de la biodiversidad.
Ff15.- En zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento extractivo de flora, fauna, hongos, protistas y procariotas silvestres.	El Proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo, comercial o consuntivo de flora, fauna u otros recursos biológicos silvestres. La eventual remoción de vegetación necesaria para ejecutar las obras constituye una afectación asociada a la construcción y no un aprovechamiento extractivo; ésta se limitará a la superficie estrictamente indispensable y quedará sujeta a las autorizaciones ambientales o forestales que correspondan y a las medidas de rescate, restauración y compensación previstas en la MIA.
Ff16.- Mantener zonas de exclusión en áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre. .	Previo y durante el desarrollo de los frentes de obra se realizarán acciones de inspección para identificar la presencia de fauna silvestre y sitios sensibles de reproducción, anidación o refugio que pudieran encontrarse dentro o próximos a las áreas de intervención. Cuando se identifiquen nidos activos, madrigueras, refugios o sitios de reproducción, se establecerán zonas de protección o exclusión alrededor de éstos y se evitará su intervención durante el periodo biológicamente sensible, de acuerdo con las características de la especie y las medidas establecidas en los programas ambientales del proyecto. Cuando resulte necesario, las actividades serán reprogramadas o se aplicarán las medidas de manejo correspondientes bajo supervisión de personal capacitado. Con ello se atiende

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	directamente el objetivo del criterio de evitar perturbaciones en sitios utilizados por fauna para reproducción, anidación o refugio.
Ff18.- Promover que los programas de reforestación se realicen considerando las especies y densidades existentes antes del deterioro.	Previo al inicio de las obras se realizarán recorridos de inspección, los cuales contribuyen a la identificación de flora, para que una vez finalizadas las etapas de construcción se implementen medidas de revegetación con especies nativas y que de esta manera las condiciones ecológicas previas al inicio de las obras se recuperen de manera gradual.
Ff21.- Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento.	Durante las etapas de construcción, en las áreas establecidas para los trabajadores estará prohibido el uso del fuego.
Forestal (Fo)	
Fo3.- Impulsar un manejo de cuencas considerando una cobertura forestal permanente en los parteaguas.	El criterio se respeta debido a que el proyecto no implica remoción de vegetación en parteaguas. Las actividades se limitarán a la superficie estrictamente necesaria y se implementarán medidas de conservación de suelo, control de erosión, estabilización y restauración de las superficies temporalmente intervenidas.
Fo6.- Restaurar las áreas forestales que resulten temporalmente afectadas por obras o actividades.	Finalizada la instalación del acueducto se realizará la restitución del terreno y la revegetación con especies nativas propias de cada sitio, promoviendo la recuperación de la cobertura vegetal y de las funciones ecológicas de las áreas intervenidas.
Fo21.- En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local	Las acciones de reforestación o compensación que se implementen como parte del Proyecto emplearán preferentemente especies nativas correspondientes al tipo de vegetación presente en cada sitio receptor. La selección de especies, densidades y arreglo espacial tomará como referencia la composición y estructura de la vegetación local, evitando especies exóticas invasoras y procurando favorecer la recuperación de las funciones ecológicas de las superficies intervenidas.
Área Natural (An)	
An8.- Establecer la infraestructura mínima para operar lo	No aplica, el proyecto no tiene como finalidad la operación o

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
señalado en el programa de manejo.	administración de un ANP, ni interfiere con la infraestructura que pudiera estar presente para su operación.

II.6.3. Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 2024 (PDM + POTmet, 2024)

El Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 2024, constituye el instrumento rector para la planeación territorial de los municipios que integran el Área Metropolitana de Guadalajara, estableciendo el modelo de ocupación del territorio, la estructura urbana, la conservación del patrimonio natural y los criterios para el desarrollo de infraestructura estratégica.

De esta manera, el proyecto consiste en la construcción y operación de un acueducto para el abastecimiento de agua potable desde el Lago de Chapala hacia el Área Metropolitana de Guadalajara, por lo que su trazo fue analizado mediante la superposición cartográfica con la zonificación establecida por el POTmet, identificando las categorías del ordenamiento territorial, las cuales se visualizan en el siguiente mapa.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

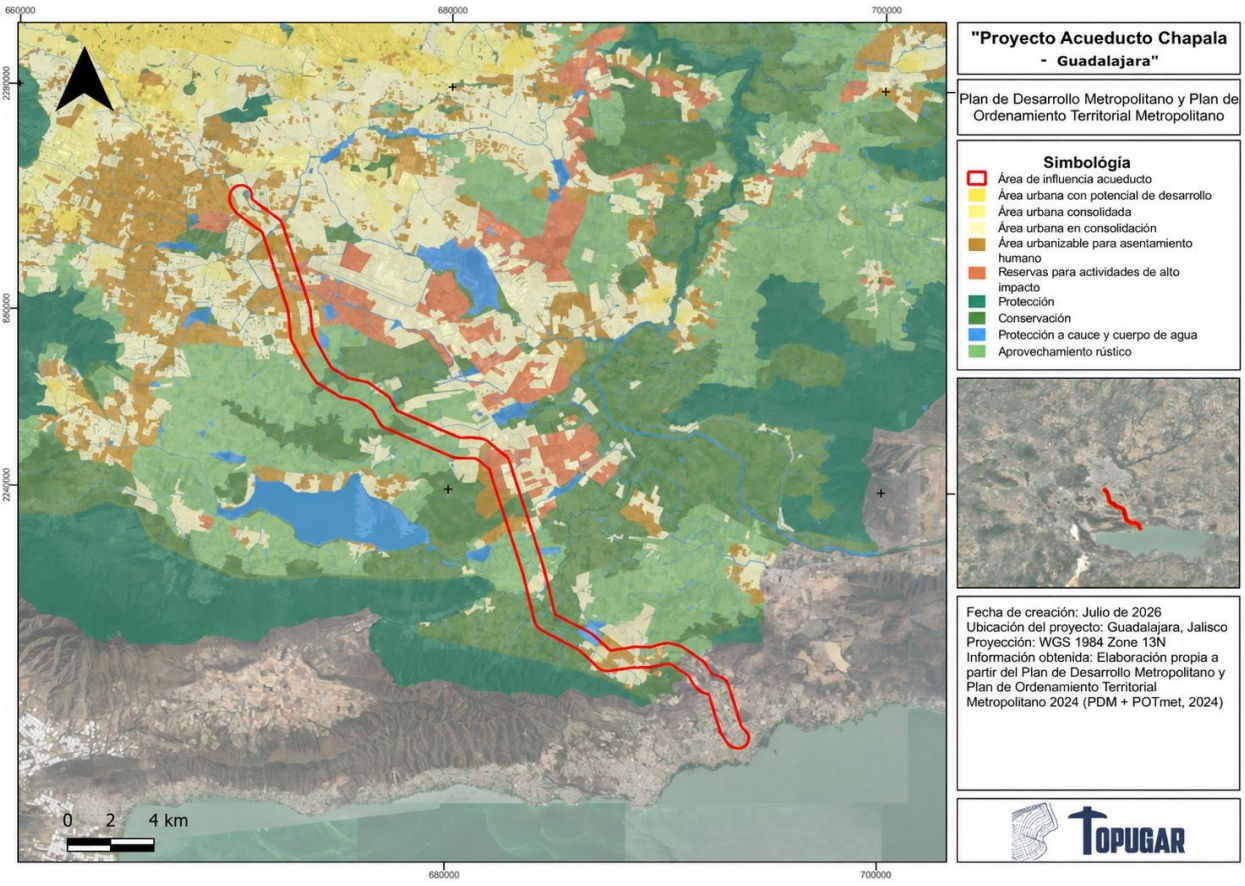


Figura 5. Ubicación del proyecto dentro del PDM + POTmet 2024.

La regulación territorial directa se determina con base en la intersección del polígono de obras y superficies de intervención con la zonificación del POTmet. Las categorías presentes únicamente dentro del Área de Influencia se consideran como contexto territorial y no se atribuyen automáticamente como regulación directa de las obras.

Tabla 42. Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano.

Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Área no urbanizable (clasificación)	

[redacted]

Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Protección a cauce y cuerpo de agua	Entre los cauces de los ríos, arroyos y cuerpos de agua, las obras se ejecutarán mediante procedimientos constructivos que minimicen la alteración del cauce, evitando la disposición de materiales, residuos o contaminantes. Se implementarán medidas de control de sedimentos, protección de taludes y restauración de áreas intervenidas.
Conservación	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica de utilidad pública y su desarrollo se limita al derecho de vía requerido. Se minimizará la remoción de vegetación, se implementará rescate de flora y fauna cuando resulte necesario y se restaurarán las áreas temporalmente afectadas.
Protección	Las actividades constructivas se restringen exclusivamente en el área autorizada, evitando afectar superficies adicionales. Se implementarán medidas para la conservación del suelo, control de erosión, manejo adecuado de residuos y protección de los elementos ambientales presentes.
Aprovechamiento rústico	La instalación del acueducto no modifica el uso predominante del suelo, ni impide el desarrollo de actividades agropecuarias una vez concluida la construcción. Las áreas temporalmente ocupadas serán restituidas y rehabilitadas conforme a las condiciones originales del terreno.
Área urbanizable (clasificación)	
Área urbanizable para asentamiento humano	El proyecto es compatible con la infraestructura y servicios previstos para las áreas urbanizables, sin que la ejecución del acueducto determine por sí misma su urbanización ni modifique los procesos de planeación territorial correspondientes , ya que corresponde a infraestructura hidráulica destinada al abastecimiento del agua potable, y considerada indispensable para el desarrollo de los centros de población; durante la construcción se mantendrá la accesibilidad y seguridad de la población.
Reservas para actividades de alto impacto	La infraestructura proyectada constituye un servicio estratégico de escala metropolitana. Su construcción

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	considera medidas para prevenir afectaciones a la infraestructura existente, mantener la movilidad y garantizar condiciones adecuadas de seguridad durante las obras.
Área urbana consolidada	En los tramos urbanos las actividades relacionadas a las diferentes etapas del proyecto, se desarrollarán mediante frentes de trabajo controlados, implementando señalización, manejo del tránsito, control de emisiones de polvo y ruido, así como la reposición de pavimentos e infraestructura afectada.
Área urbana en consolidación	El proyecto es compatible con el crecimiento urbano previsto por el POTmet, ya que fortalece la infraestructura hidráulica necesaria para atender la demanda futura de agua potable en el Área Metropolitana de Guadalajara.

Debido a que se trata de una obra lineal de infraestructura hidráulica de carácter estratégico, la instalación del acueducto no promueve cambios permanentes en el patrón de ocupación del territorio ni induce nuevos asentamientos humanos, sino que integra la infraestructura metropolitana como un elemento de soporte para la prestación de servicio público de abastecimiento de agua potable.

El proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental que permite minimizar los impactos temporales derivados de la etapa constructiva, garantizando la protección de los recursos naturales, la funcionalidad de los cauces, la conservación de las áreas con valor ambiental y la continuidad de las actividades urbanas y rurales presentes a lo largo del corredor.

Se concluye que el proyecto es congruente con los objetivos y directrices establecidos en el POTmet 2024, al constituir infraestructura hidráulica estratégica compatible con el modelo territorial metropolitano, y contribuye al fortalecimiento de los servicios públicos necesarios para el desarrollo sostenibles del Área Metropolitana de Guadalajara.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.4 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala (POET Región Chapala, 2021)

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala es el instrumento de política ambiental que regula el uso del territorio de los municipios que integran la Región, mediante la definición de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), políticas ambientales, lineamientos ecológicos, estrategias y criterios de regulación ecológica para orientar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y el desarrollo territorial.

En la siguiente figura se muestran espacialmente las políticas ambientales que corresponden al área de influencia del acueducto.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

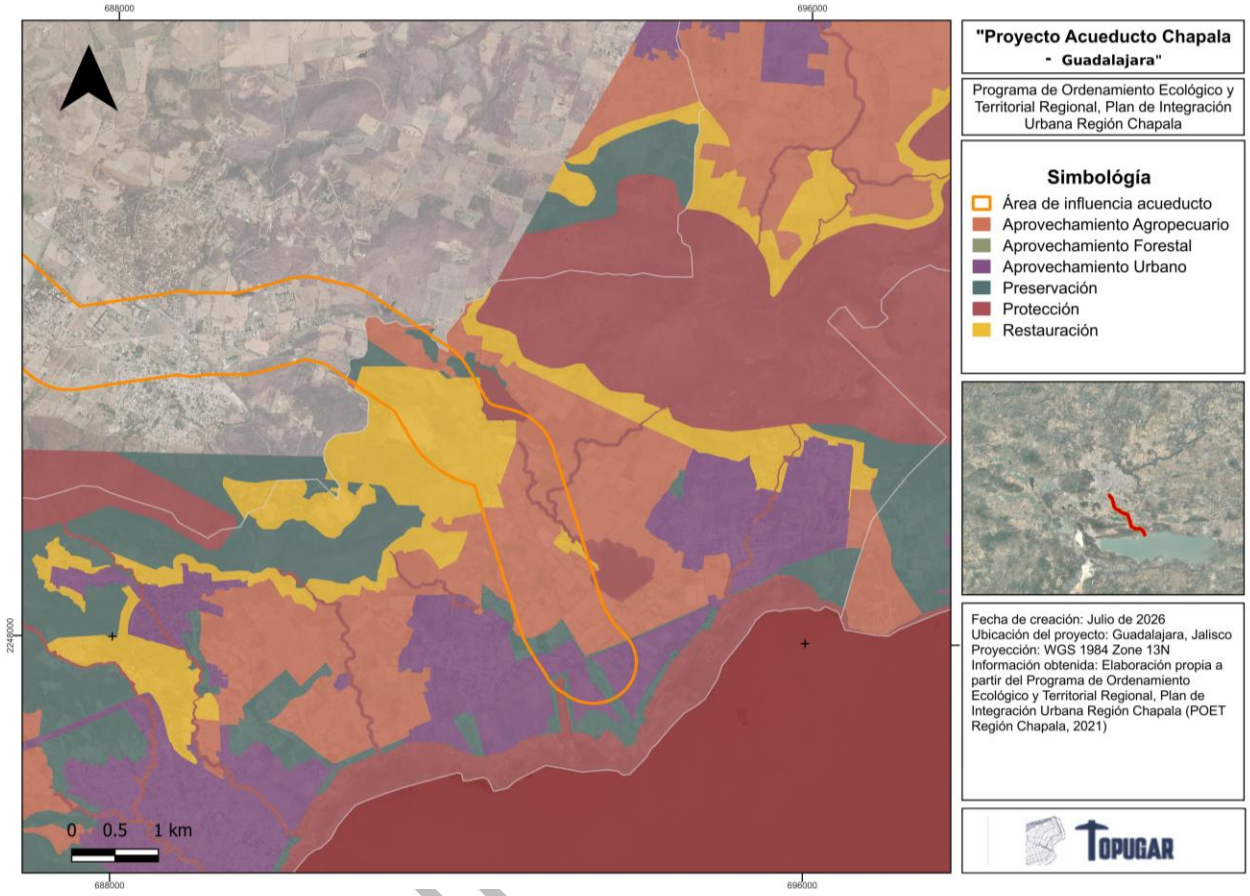


Figura 6. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala.

De acuerdo con el análisis cartográfico en relación con el Área de Influencia el proyecto intercepta dos Unidades de Gestión Ambiental **RC007Ap** que su política ambiental se encuentra vinculada al aprovechamiento, y **RC008Pt** la cual su política ambiental se encuentra vinculada a la protección, en la siguiente tabla se vinculan los lineamientos de ambas unidades.

CONSULTA

[redacted]

Tabla 43. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
RC007Ap: Esta UGA tiene el 16.4 % de su superficie en política de protección, misma que seguirá los lineamientos establecidos en el decreto del Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya Los Sabinos y su programa de aprovechamiento vigente. El 24.8 % de la UGA, destinada a aprovechamiento agropecuario, se orientará hacía prácticas más sustentables a través de los criterios ecológicos establecidos. El 29.6 % de la superficie de la UGA se destina a preservación, permitiendo los usos consuntivos presentes. Tiene 456 ha de terrenos forestales (TF) y terrenos preferentemente forestales (TPF) en preservación. En TF 5 ha podrán destinarse a uso turístico campestre, y 29 ha a la actualización y/o ampliación de caminos e infraestructura forestal que facilite el acceso para la detección de incendios y enfermedades forestales, así como la que se considere de utilidad pública, sin perjuicio de la conservación de los recursos naturales. En TPF se podrán destinar 5 ha a uso turístico campestre, y 5 ha a actividades extractivas, refiriéndose únicamente a bancos de material. Asimismo, 165 ha de terrenos forestales y preferentemente forestales, deberán restaurarse y recuperarse aquellas coberturas que presenten algún tipo de degradación.	En los tramos donde el proyecto atraviesa la zona de protección, las obras se limitarán al derecho de vía requerido, implementando las medidas de prevención, mitigación y restauración previstas en la MIA; En los tramos donde exista vegetación forestal o superficies que jurídicamente correspondan a terrenos forestales, se verificará previamente si las actividades proyectadas implican cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Cuando se actualice dicho supuesto, se tramitará la autorización correspondiente y se elaborará el Estudio Técnico Justificativo conforme a la legislación forestal aplicable. La clasificación como terreno preferentemente forestal será considerada en el análisis territorial, sin asumir por sí sola la procedencia del trámite. El proyecto contempla medidas de mitigación, para las áreas temporalmente intervenidas, incluyendo estabilización de suelos, control de erosión, revegetación con especies nativas y seguimiento de la recuperación ambiental; cabe mencionar que el proyecto minimizará la remoción de vegetación forestal, limitando exclusivamente a la superficie indispensable para la instalación de infraestructura, en caso de requerirse, se tramitarán las autorizaciones correspondientes. Cabe aclarar que para el Proyecto resultan relevantes únicamente las disposiciones relacionadas con infraestructura de utilidad pública, conservación de terrenos forestales y preferentemente forestales, y restauración de superficies intervenidas. Los componentes relativos a turismo campestre, aprovechamiento agropecuario y bancos de material dentro de la UGA no constituyen actividades propias del Proyecto.
RC008Pt: Esta UGA tiene el 38.6 % de su superficie en política de protección, misma que seguirá los lineamientos establecidos en el programa de aprovechamiento del Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Cóndiro-Canales Cerro San Miguel Chiquihuitillo. El 18.6 % de la UGA, donde se desarrollan	Las actividades constructivas se desarrollarán conforme a las medidas de protección ambiental establecidas en la MIA, y respetando las disposiciones aplicables al Área Estatal de Protección Hidrológica y conservando los ecosistemas presentes. Cabe aclarar que para el Proyecto resultan relevantes

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
actividades agropecuarias, se orientará hacía prácticas más sustentables a través de los criterios establecidos en la unidad. El 15.8 % de la superficie de la UGA se destinará a prservar la vegetación natural existente, permitiendo los usos consuntivos presentes. En la misma hay 163 ha de terrenos forestales (TF) y terrenos preferentemente forestales (TPF) en preservación. En TF 2 ha podrán cambiar a uso turístico campestre, y 7 ha al sector de infraestructura, para la actualización y/o ampliación de caminos que facilite el acceso para la detección de incendios y enfermedades forestales, así como la que se considere de utilidad pública, sin perjuicio de la conservación de los recursos naturales. En TPF se podrán destinar 4 ha a uso turístico campestre, y 3 ha a actividades extractivas, refiriéndose únicamente a bancos de material. Asimismo, 89 ha de terrenos forestales y preferentemente forestales, deberán restaurarse y recuperarse aquellas coberturas que presenten algún tipo de degradación.	únicamente las disposiciones relacionadas con infraestructura de utilidad pública, conservación de terrenos forestales y preferentemente forestales, y restauración de superficies intervenidas. Las obras de construcción del proyecto serán temporales y restringidas al derecho de vía, rehabilitando posteriormente las superficies ocupadas para permitir la continuidad de las actividades agropecuarias y evitar la pérdida permanente de productividad. El proyecto constituye infraestructura hidráulica de interés público y su ejecución se limita al corredor autorizado, de esta manera, se evitará afectar innecesariamente terrenos forestales y las áreas temporalmente intervenidas serán restauradas al término de la construcción, teniendo en cuenta las medidas de prevención, mitigación y restauración establecidas en la MIA, garantizando de esta manera la conservación de los recursos naturales.

Tabla 44. Criterios ecológicos aplicables para el proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Infraestructura (If)	
If-1.- La infraestructura deberá planearse considerando la aptitud del territorio y las políticas del ordenamiento ecológico.	El trazo del proyecto considera las políticas ambientales establecidas en las UGAs RC007Ap y RC008Pt, procurando reducir la afectación sobre áreas con vegetación conservada, cuerpos de agua y zonas ambientalmente sensibles. El proyecto es congruente con el POERT al incorporar criterios ambientales desde la etapa de planeación.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
If-2.- Durante la preparación y construcción de cualquier obra deberá disponerse de infraestructura que evite la infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.	Durante la construcción del proyecto se habilitarán áreas específicas para el abastecimiento y almacenamiento temporal de combustibles, lubricantes y otras sustancias, las cuales contarán con medidas de contención secundaria, pisos impermeables o sistemas equivalentes cuando resulte necesario. El mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizará preferentemente fuera del frente de obra y cualquier residuo peligroso será almacenado temporalmente en recipientes adecuados para su posterior entrega a un gestor autorizado, evitando derrames e infiltraciones al suelo y al subsuelo.
If-3.- No deberán construirse nuevos caminos vecinales sobre acantilados o zonas con alta susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes.	El proyecto privilegia el uso de caminos existentes y derechos de vía para acceder a los frentes de trabajo. En caso de requerirse accesos temporales, éstos se ubicarán en zonas con estabilidad geotécnica adecuada, evitando laderas inestables, taludes con riesgo de deslizamiento y áreas susceptibles a procesos de remoción en masa.
If-5 .- Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad ante derrumbes y deslizamientos de materiales.	En los sitios donde las excavaciones o caminos temporales generen taludes, éstos serán estabilizados mediante pendientes adecuadas, compactación, obras de drenaje y, cuando sea necesario, revegetación o protección superficial, con el fin de reducir procesos de erosión e inestabilidad.
If-6.- Las áreas urbanas y/o turísticas, nuevas y existentes, deberán implementar infraestructura verde para aprovechar los servicios ecosistémicos y aumentar la tasa de infiltración y retención de agua.	Aunque el proyecto no constituye un desarrollo urbano, en los tramos que atraviesan zonas urbanizadas se procurará conservar las áreas verdes existentes y restaurar la cobertura vegetal intervenida al finalizar las obras. Asimismo, el diseño evitará la impermeabilización innecesaria del terreno y favorecerá el restablecimiento de las condiciones naturales del sitio.
If-7.- En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los	El material producto de las excavaciones será reutilizado, cuando sus características técnicas lo permitan, para rellenos, nivelaciones y restitución de la zanja del proyecto, disminuyendo la extracción de materiales de bancos externos. El material sobrante se

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.	manejará conforme a la normatividad aplicable y se almacenará temporalmente en sitios controlados para evitar arrastre por escorrentía o dispersión por viento.
If-14.- La construcción de vías de comunicaciones aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal, deberá respetar una franja de protección de 100 m como mínimo, la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación.	No aplica directamente. El Proyecto corresponde a infraestructura hidráulica y no contempla la construcción de vías de comunicación paralelas, colindantes o aledañas al flujo de humedales en los términos regulados por el criterio. Los caminos temporales o accesos, en su caso, serán evaluados conforme a los criterios específicos que les resulten aplicables.
If-19 .- Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio el proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente; en su caso, deberá de ser convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su emisión para conocer su opinión.	El Proyecto corresponde a infraestructura destinada a la conducción de agua para abastecimiento público y su operación se encuentra vinculada al derecho de aprovechamiento vigente sobre aguas nacionales provenientes del Lago de Chapala. Previo a la ejecución de las obras se atenderán las factibilidades, opiniones y actos administrativos en materia hídrica que resulten legalmente exigibles ante las autoridades competentes. En caso de que para alguna instalación específica resulte exigible la constancia de factibilidad hídrica prevista por el instrumento, ésta será obtenida previamente a su ejecución.
If-20 .- Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Previo al desmonte se implementarán acciones de rescate de germoplasma de especies nativas susceptibles de aprovechamiento para restauración -mediante colecta de semillas, esquejes, estacas u otros materiales técnicamente viable -, así como el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre. El material vegetal rescatado podrá ser incorporado a las acciones de restauración y revegetación del Proyecto cuando resulte técnicamente procedente.
If-31.- Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán ubicarse en áreas abiertas libres de vegetación y no invadir cauces y cuerpos de agua.	Los campamentos, patios, almacenes y demás instalaciones temporales se ubicarán preferentemente en superficies previamente alteradas, abiertas y libres de vegetación natural, evitando cauces, cuerpos de agua, zonas ribereñas y superficies ambientalmente sensibles. Su localización será definida previamente al

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	inicio de las obras y las superficies ocupadas temporalmente serán rehabilitadas al concluir su utilización.
If-32.- La construcción y operación de infraestructura aguas arriba deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.	Las obras no contemplan la construcción de presas, bordos permanentes u otras estructuras destinadas a retener de forma permanente los sedimentos transportados por los escurrimientos naturales. En los cruces se conservará la continuidad hidráulica y, una vez concluidas las obras, se restituirá la configuración del terreno, evitando modificaciones permanentes que alteren el transporte natural de sedimentos hacia las partes bajas de la cuenca.
If-33 .- Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	No aplica directamente, toda vez que el Proyecto no contempla la instalación de barreras, bordos o cercas permanentes que impidan el libre desplazamiento de fauna silvestre. En caso de requerirse delimitaciones temporales durante la construcción, éstas serán retiradas al concluir los trabajos y se evitará generar barreras innecesarias para el tránsito de fauna.
If-34 .- Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura, agropecuario, y de restauración o conservación, deberá establecer medidas para el control de la erosión. .	Una vez concluidas las obras se dará seguimiento a la recuperación de las áreas restauradas, verificando el establecimiento de la vegetación y la estabilidad del terreno. En caso de identificarse deficiencias en la restauración, se implementarán medidas correctivas relacionadas con la estabilización de taludes, barreras de sedimentos, drenaje provisional, protección de suelo expuesto y revegetación, para asegurar la recuperación de las funciones ecológicas del sitio.
If-35.- No se permite ningún tipo de construcción permanente sobre cuerpos de agua, vegetación acuática, o escurrimientos naturales	El Proyecto no contempla estructuras permanentes apoyadas o construidas sobre el lecho de cuerpos de agua, vegetación acuática o escurrimientos naturales. Los cruces se resolverán mediante procedimientos subterráneos, particularmente hincado cuando resulte técnicamente aplicable, manteniendo la continuidad hidráulica y evitando la ocupación permanente del cauce.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Conservación (Co)	
Co-5.- La vegetación ribereña deberá ser conservada respetando su distribución natural en la orilla de los cuerpos y cauces de agua; cuando presente signos de deterioro, su recuperación será mediante reforestación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad.	La vegetación ribereña ubicada fuera de la superficie estrictamente indispensable será conservada. En los cruces se priorizarán métodos constructivos que eviten la intervención directa de las márgenes; cuando resulte inevitable afectar vegetación ribereña, la superficie será minimizada y posteriormente restaurada mediante especies nativas propias de la comunidad vegetal local, junto con medidas de estabilización de suelo.
Co-10.- Las brechas y veredas dentro de las selvas y bosques ya existentes deberán implementar acciones para conservar el suelo, evitar la erosión y permitirán la continuidad hídrica. Favorecer la conservación de hábitats utilizados por especies de flora y fauna silvestres.	Antes del inicio de las obras se delimitarán las áreas de trabajo y se implementarán programas de rescate de flora y fauna cuando proceda. La ejecución por frentes de obra reducirá la superficie simultáneamente perturbada y permitirá conservar la mayor parte de los hábitats presentes durante el desarrollo del proyecto y de esta manera evitar el daño permanente en el área de influencia del territorio.
Co-18.- Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	No aplica directamente, toda vez que el Proyecto no contempla la instalación de barreras, bordos o cercas permanentes que impidan el libre desplazamiento de fauna silvestre. En caso de requerirse delimitaciones temporales durante la construcción, éstas serán retiradas al concluir los trabajos y se evitará generar barreras innecesarias para el tránsito de fauna.
Co-22.- No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	Durante las actividades de acceso y tránsito se conservarán los árboles y arbustos establecidos en las orillas de caminos rurales. No se realizará su derribo para ampliar accesos o zonas de maniobra, salvo que exista una necesidad técnica debidamente justificada y resulte jurídicamente autorizable conforme a las disposiciones aplicables
Co-31.- La reforestación debe realizarse con especies nativas y considerando los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	Una vez instalada la tubería, las áreas de trabajo serán restituidas mediante el relleno y conformación del terreno, reincorporando la capa superficial del suelo cuando sea técnicamente viable. En las superficies con cobertura vegetal natural se implementarán acciones de

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	restauración y revegetación utilizando especies compatibles con las condiciones ecológicas del sitio, favoreciendo la recuperación de la funcionalidad ambiental, cuando las condiciones del sitio y de seguridad del acueducto lo permitan, se considerarán los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo representativos de la vegetación local.
Co-32.- Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	En las zonas donde hay escurrimientos se implementarán medidas preventivas para evitar la alteración permanente del cauce natural del agua. Se prevé para los cruces identificados en el proyecto, éstos se realizarán mediante la técnica de hincado, evitando intervenir directamente el lecho y las márgenes de las corrientes y procurando mantener las condiciones naturales de su sección y continuidad hidráulica.
Co-38.- Se deberá identificar, por parte de investigadores técnicos, las áreas de anidación y reproducción de fauna silvestre para mantener esas zonas excluidas de cualquier aprovechamiento.	Previo al inicio de las actividades de desmonte y excavación se realizarán recorridos para identificar sitios activos de anidación, reproducción o crianza de fauna silvestre. Cuando se detecten, se delimitarán zonas temporales de exclusión y se establecerán las distancias y periodos de restricción que determine el especialista responsable, evitando actividades que puedan provocar abandono, destrucción de nidos o afectación de crías.
Co-47.- Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Si bien, el proyecto se desarrolla dentro de zonas con diversos usos de suelo, en las áreas de relevancia ecológica se implementarán medidas de vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos de fauna silvestre.
Co-48.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa o en sitios sin previa autorización de la secretaría.	Durante la ejecución del proyecto, los materiales derivados de las excavaciones, obras y rellenos serán acopiados y dispuestos en sitios previamente seleccionados, preferentemente desprovistos de vegetación nativa, evitando su depósito sobre áreas con vegetación natural. En caso de requerirse la utilización de sitios que impliquen la remoción de vegetación nativa, se contará previamente con las autorizaciones correspondientes de la autoridad competente. Se

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	evitará la disposición de materiales en sitios no autorizados, cuerpos de agua, cauces o áreas que puedan generar afectaciones ambientales.
Co-53.- Cualquier obra y/o actividad deberá garantizar la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y la integridad de la hidrodinámica y función de los ecosistemas.	En los cruces del acueducto con escurrimientos superficiales naturales se contempla la ejecución de obras de hincado, con el propósito de realizar la instalación de la infraestructura por debajo del cauce sin modificar de manera significativa su sección, continuidad o patrón natural de escurrimiento. De esta manera, se conservará la hidrodinámica superficial y la función de los ecosistemas asociados a los escurrimientos, evitando la obstrucción o alteración permanente de su flujo natural.
Forestal (Fo)	
Fo7.- En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local.	Las acciones de reforestación o compensación que se implementen como parte del Proyecto emplearán preferentemente especies nativas correspondientes al tipo de vegetación presente en cada sitio receptor. La selección de especies, densidades y arreglo espacial tomará como referencia la composición y estructura de la vegetación local, evitando especies exóticas invasoras y procurando favorecer la recuperación de las funciones ecológicas de las superficies intervenidas.
Fo21.- Se deben llevar a cabo acciones de restauración y/o reforestación en la parte alta de la cuenca, subcuenca y microcuenca utilizando especies nativas.	La aplicabilidad específica del criterio será considerada en la selección de sitios para las acciones de restauración o compensación. Cuando dichas acciones se ubiquen en partes altas de cuenca, subcuenca o microcuenca, se utilizarán especies nativas correspondientes a la comunidad vegetal local.
Hidrología (H)	
H2.- Cualquier autorización para la construcción de obras civiles, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto misma que será otorgada por las autoridades correspondientes.	El Proyecto corresponde a infraestructura destinada a la conducción de agua para abastecimiento público y su operación se encuentra vinculada al derecho de aprovechamiento vigente sobre aguas nacionales provenientes del Lago de Chapala. Previo a la ejecución

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	de las obras se atenderán las factibilidades, opiniones y actos administrativos en materia hídrica que resulten legalmente exigibles ante las autoridades competentes. En caso de que para alguna instalación específica resulte exigible la constancia de factibilidad hídrica prevista por el instrumento, ésta será obtenida previamente a su ejecución.
H3.- En las zonas de alta infiltración de agua subterránea, las obras civiles deberán utilizar materiales que fomenten la infiltración de agua al subsuelo.	Las excavaciones en zonas de cruce con escurrimientos se ejecutarán por etapas y con procedimientos constructivos que permitan mantener el flujo del agua. No se construirán obras permanentes que interrumpan o desvíen los cauces naturales, por lo que la dinámica hidrológica del área permanecerá funcional una vez finalizada la construcción. Debido a que la conducción será subterránea y ocupará una franja reducida del terreno, no se prevé una impermeabilización significativa de la superficie. Al concluir las obras se restituirán las condiciones topográficas del sitio y se restaurará la cobertura vegetal, favoreciendo la recuperación de la infiltración natural del agua hacia el subsuelo.
Riesgo (R)	
R1.- Evitar el establecimiento de obras o actividades que incrementen los riesgos para la población, la infraestructura o los recursos naturales.	El proyecto fue diseñado considerando las condiciones físicas y ambientales del territorio, con el fin de reducir la exposición a zonas susceptibles a procesos que puedan comprometer la estabilidad de la infraestructura. Durante la construcción se implementarán procedimientos de seguridad y supervisión técnica para prevenir accidentes y proteger tanto a los trabajadores como a la población y al entorno natural.
R2.- La autorización de cualquier construcción, edificación y obra de infraestructura deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o en su caso realizar el estudio de riesgos específico.	La planeación y ejecución del Proyecto considerará las restricciones y peligros identificados en los Atlas Nacional, Estatal y municipales de riesgos disponibles para el corredor. Asimismo, el análisis específico del Proyecto evaluará los peligros naturales y antropogénicos asociados a excavaciones, cruces con

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Región Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	ductos, carreteras y líneas eléctricas, inundaciones, escurrimientos, inestabilidad del terreno y operación hidráulica, estableciendo las medidas correspondientes para su reducción.
R3.- La urbanización y construcción de infraestructura debe considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca.	El proyecto consiste en una conducción enterrada que, una vez concluida la construcción, restituirá las condiciones topográficas del terreno y no generará modificaciones permanentes que incrementen la susceptibilidad a inundaciones, erosión o inestabilidad. En los cruces de cauces y zonas sensibles se aplicarán procedimientos constructivos específicos para preservar la estabilidad del sitio, con el fin de evitar generar repercusiones en áreas aledañas.

II.6.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco (2020)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, constituye el instrumento de política ambiental que orienta el uso y aprovechamiento sustentable del territorio municipal, mediante la definición de políticas ambientales, lineamientos ecológicos y criterios de regulación aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Su objetivo es promover un desarrollo territorial compatible con la conservación de los recursos naturales, la restauración de las áreas degradadas y el aprovechamiento sustentable del patrimonio ambiental del municipio.

Se identificó que el proyecto intercepta once UGAs las cuales presentan políticas de Restauración, Preservación, Protección y Aprovechamiento. En virtud de ello se evaluó, la congruencia del proyecto con los lineamientos ecológicos establecidos en cada UGA, considerando las características propias de la obra, las actividades constructivas, las acciones de operación y mantenimiento, así como las medidas de mitigación, prevención, restauración y seguimiento ambiental previstas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe señalar que el proyecto corresponde a infraestructura hidráulica de carácter federal destinada a sustituir el sistema de conducción existente para el abastecimiento de agua potable hacia el Área Metropolitana de Guadalajara. De esta manera, no presenta un incremento en la extracción de agua del Lago de Chapala, ni induce procesos de urbanización, industrialización o expansión agrícola; por el contrario, constituye una obra lineal cuya ocupación permanente del territorio es reducida y cuyas afectaciones ambientales se concentran principalmente durante las obras de construcción, siendo susceptibles a prevenirse, mitigarse y restaurarse, mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

Durante la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, el Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos mantiene en **consulta pública** el proyecto de actualización del POEL. No obstante, al no haberse concluido el procedimiento de aprobación y publicación correspondiente, el presente análisis de vinculación se realiza con base en el instrumento vigente, considerando la propuesta de actualización únicamente como un elemento de referencia sobre las tendencias de ordenamiento territorial del municipio. En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto acorde al POEL del municipio.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

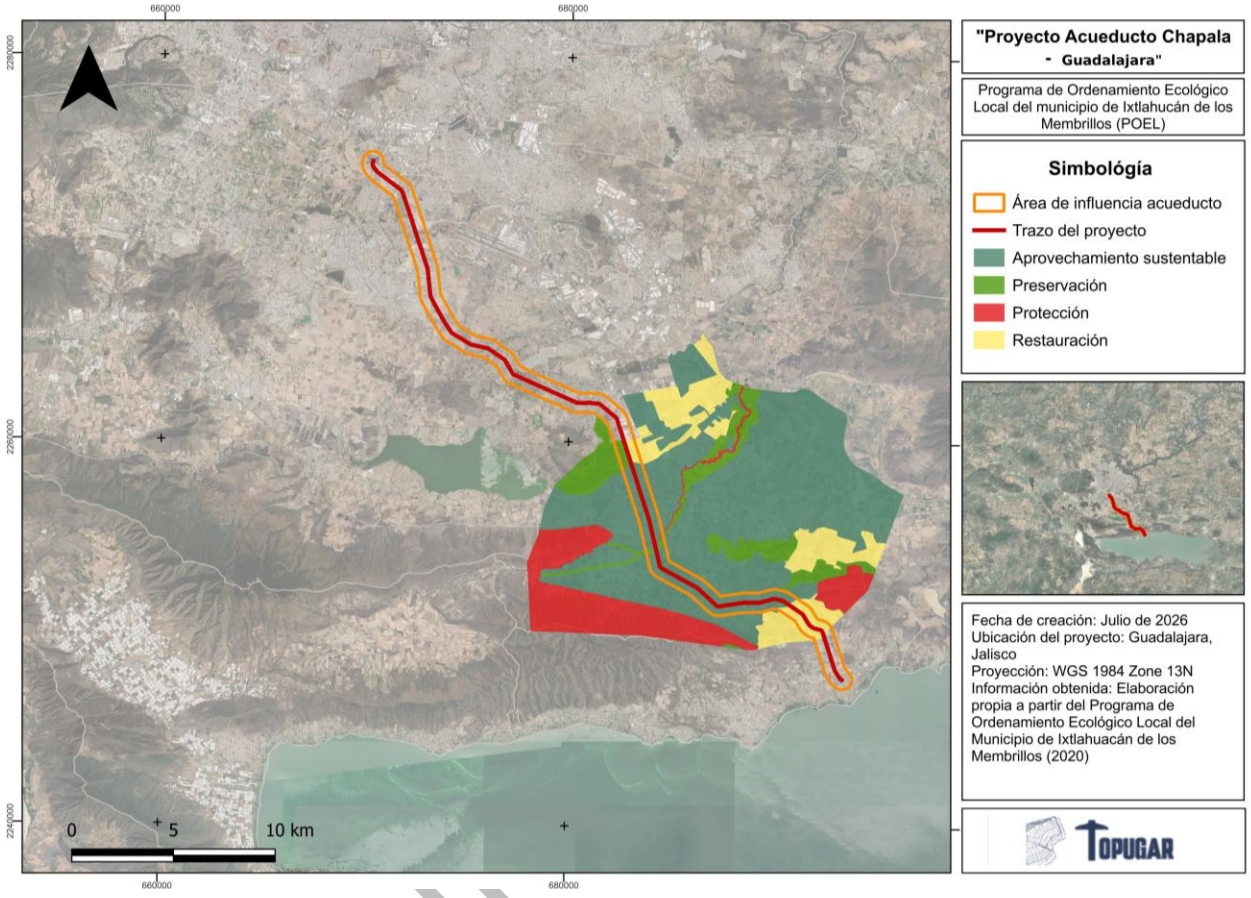


Figura 7. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios ecológicos a las Unidades de Gestión Ambiental aplicables al proyecto.

Tabla 45. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
IXM Ff044-01R LA CAPILLA RURAL	

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Para el año 2025, rehabilitar y restaurar al menos el 50% de las áreas degradadas por la actividad agrícola y pecuaria para activar su capacidad de resiliencia, así como reconvertir el 100 % de la producción agroalimentaria de química a orgánica en todas las áreas cercanas a los núcleos de población. Normar las industrias existentes y sanear el agua de la presa La Capilla, para garantizar mejores condiciones de salud en la población.	Debido a la naturaleza del proyecto las obras se limitarán a las superficies estrictamente indispensables para las obras de construcción, evitando la ocupación innecesaria de terrenos y reduciendo la magnitud de las afectaciones sobre el entorno. Durante la etapa de preparación del sitio, se delimitarán las áreas de trabajo restringiendo el tránsito de maquinaria a los caminos autorizados para evitar la degradación del suelo adicional y de la cobertura vegetal. En los sitios donde sea indispensable el retiro de vegetación este se hará únicamente en las zonas donde requiera la obra, conservando la vegetación adyacente y posteriormente como parte de las medidas de mitigación y compensación se aplicarán medidas para la revegetación en las zonas intervenidas, contribuyendo a la rehabilitación y restauración del territorio.
IXM Ff 044-02 Pre ARROYO LOS SABINOS - SAN ISIDRO 1	
Para el año 2025, rehabilitar, restaurar y sanear el arroyo los Sabinos y su ribera, protegiendo y restaurando el bosque de galería, sus especies representativas “El Sabino” Taxodium mucronatum, “Sauce, Salix bonplandiana y Salix humboldtian, y demás especies, así como reorientar el uso del suelo hacia la reconversión productiva con un enfoque sustentable, con el fin de consolidar el establecimiento de la conectividad de los ecosistemas. Establecer un corredor agro-ecológico-turístico, y disminuir hasta eliminar los contaminantes para mejorar los ecosistemas acuáticos del arroyo los Sabinos y el Río Santiago.	Las actividades constructivas se limitarán a la franja indispensable para la instalación del ducto, evitando la remoción innecesaria de vegetación y la apertura de caminos adicionales. Previamente al inicio de las obras se realizará el rescate de flora y fauna cuando resulte procedente; durante la construcción se protegerán los escurrimientos superficiales mediante obras temporales de control de sedimentos y al finalizar los trabajos se ejecutará la restauración de la cobertura vegetal y la estabilización del terreno. El proyecto no modifica de forma permanente el uso del suelo ni induce nuevos procesos de ocupación del territorio se considera compatible con la política de preservación de la UGA.
IXM Ff 044-07 Pre EL MALACATE	
Para el año 2025, mantener y mejorar las condiciones que propicien la evolución y continuidad de las 235 ha del ecosistema natural y su biodiversidad para garantizar la provisión de los bienes y servicios ambientales de forma permanente, así como la protección de los sitios	La infraestructura proyectada consiste en un acueducto por lo que las afectaciones sobre la cobertura vegetal serán temporales y localizadas. Durante la ejecución de la obra se delimitarán las áreas de trabajo, se evitará el depósito de materiales fuera del frente de obra, se

CONSULTA PÚBLICA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
arqueológicos registrados o sin registrar, para preservar el patrimonio cultural del municipio.	implementarán medidas para proteger la fauna silvestre y se restaurarán las superficies intervenidas mediante la estabilización de terreno y revegetación con especies propias de la región cuando corresponda. Estas acciones permiten la funcionalidad ecológica de la UGA y garantizar la continuidad de los servicios ambientales.
IXM Pe 044-09 R PRESA SANTA CRUZ	
Para el año 2025, conservar e incrementar las 503 ha de vegetación natural y restaurar cuando menos en un 50%, los ecosistemas degradados de forma integral, implementando medidas que ayuden a mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas. Esto incluye el mantenimiento de las condiciones de permeabilidad del suelo, la reforestación con especies nativas, la protección de los escurrimientos de agua, la regulación y planes de abandono de los bancos de material y del vertedero antiguo, el plan de manejo de banco de material, la regulación del relleno sanitario y el saneamiento de la presa Santa Cruz.	Las obras contemplan medidas específicas para evitar la degradación del suelo y la contaminación del agua, incluyendo el manejo adecuado del material producto de excavación, el mantenimiento preventivo de maquinaria para evitar derrames de combustibles y lubricantes, así como la instalación de barreras para el control de sedimentos en zonas susceptibles. Los cruces de cauces y drenajes conservarán su funcionamiento hidráulico y serán rehabilitados una vez concluida la instalación del ducto. Con ello el proyecto contribuye a mantener la funcionalidad ambiental de esta UGA.
IXM Anp 044-10 P LOS SABINOS - LA CAÑADA	
UGA sujeta a los lineamientos ambientales regulados en el decreto y en el Programa de Aprovechamiento del Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo Chupinaya Los Sabinos.	En los tramos donde el área de influencia coincide con esta UGA, la ejecución de las obras se sujetará a las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida y a las condiciones que en su caso emitan las autoridades competentes. Se restringirá la ocupación exclusivamente a la superficie indispensable para la instalación del acueducto, se implementarán programas de rescate de flora y fauna, control de erosión, protección de cauces y restauración ambiental inmediata. De esta manera, el proyecto incorpora medidas específicas para prevenir y mitigar los impactos sobre los elementos objeto de protección.
IXM Pe 044-11 A SAN FRANCISCO SANTA ROSA	

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Para el 2025, reconvertir cuando menos en un 50% las actividades productivas pecuarias, agrícolas, industriales, turísticas, bancos de material y las prácticas de los asentamientos humanos para transitar hacia un manejo sustentable de los recursos naturales, un manejo integral de los residuos y la mitigación a inundaciones, priorizando el cuidado en la calidad del agua de los acuíferos, de la Presa Santa Rosa y los afluentes hacia la laguna de Cajititlán y al arroyo Los Sabinos.	La finalidad del proyecto es establecer el abastecimiento de agua potable para el AMG mediante infraestructura hidráulica estratégica. Durante la construcción, se implementará un programa de manejo integral de residuos, control de emisiones de polvo, prevención de derrames, protección de cuerpos de agua y restauración del derecho de vía. La operación del acueducto no implica emisiones contaminantes ni modificaciones adicionales del uso del suelo, para de esta manera evitar contribuir al aumento en la contaminación de los recursos naturales.
IXM Ff 044-12 Pre CERRO HUERTA VIEJA	
Para el año 2025, preservar las 545 ha del ecosistema natural, revertir cuando menos en un 50% la degradación de los suelos, proteger la Presa El Calicanto y reforestar para restaurar el paisaje, los ecosistemas y las comunidades y poblaciones de plantas y animales esenciales para garantizar la preservación de los bienes y servicios ambientales que presta el área en el municipio y hacia la laguna de Cajititlán.	Las actividades constructivas serán temporales y no implican la ocupación permanente de superficies con vegetación natural distintas al derecho de vía requerido para la instalación del ducto. Se evitará la apertura de nuevos caminos de acceso, se protegerán los escurrimientos naturales y al término de la obra se realizará la restauración ambiental mediante la restitución del suelo, estabilización de taludes y recuperación de la cobertura vegetal.
IXM Pe 044- 13 A LA MINA	
Para el año 2026, reconvertir cuando menos el 50% de las actividades productivas hacia un manejo sustentable, preservar los cuerpos de agua y la recarga de acuíferos y normar los bancos de material para contribuir a una mejor calidad de vida de las poblaciones vecinas. El área funge de contención urbana.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica subterránea que no promueve la expansión urbana ni modifica permanentemente la vocación del territorio. Durante la construcción se protegerán las zonas de infiltración, los escurrimientos y la calidad del suelo mediante la aplicación de medidas preventivas y de restauración ambiental. Una vez concluidas las obras, las superficies intervenidas recuperarán sus condiciones originales de funcionamiento.
IXM Ag 044-15 A CHIQUILISTA, LAS MARAVILLAS, POTRERO LA CAÑADA	
Chiquilistla: Para el año 2025, mantener las actividades primarias y el incremento de la vegetación natural,	En las áreas agrícolas atravesadas por el proyecto, la tubería permanecerá enterrada, permitiendo que las

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
cuidando la recarga de los acuíferos, reforestando y reconvirtiendo la producción de química y orgánica cuando menos en un 50% para evitar la contaminación y garantizar un mayor flujo de agua al arroyo Los Sabinos y establecer un área de amortiguamiento del área natural protegida de Cerro Viejo Chupinaya Los Sabinos. Las Maravillas: Para el año 2025, compatibilizar el mantenimiento de las actividades primarias, con la recarga de los acuíferos, la producción sustentable, la protección de los ecosistemas y el incremento de las 525 ha de vegetación natural para garantizar la preservación de un área de amortiguamiento del área natural protegida de Cerro Viejo Chupinaya Los Sabinos. Potrero la Cañada: Para el año 2025, mantener las actividades primarias cuidando la recarga de los acuíferos, reconvirtiendo cuando menos en un 50% la producción de química a orgánica e incrementando la vegetación existente para garantizar un mayor flujo de agua y así evitar la contaminación del arroyo Los Sabinos.	parcelas continúen desarrollando sus actividades productivas una vez concluidas las obras. Durante las etapas de construcción se conservará la capa fértil para su restitución, se mantendrá la continuidad del drenaje natural y se rehabilitarán los accesos temporales afectados. Estas acciones minimizan la pérdida de productividad agrícola y permiten conservar la funcionalidad del suelo y del sistema hidrológico.
IXM Ah 044-16 A IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS	
Para el año 2025, fortalecer un desarrollo urbano compacto, seguro, resiliente y sustentable basado en la adopción de tecnologías ahorradoras de energía, la disminución de residuos sólidos; el ahorro del agua; el saneamiento de las aguas residuales; y el impulso del turismo cultural.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica estratégica para el abastecimiento de agua potable y fortalece los servicios públicos regionales. Durante la construcción se implementarán programas de señalización, seguridad vial, manejo integral de residuos, control de ruido y emisiones de polvo, así como la restitución de pavimentos, banquetas e infraestructura urbana intervenida temporalmente. En la etapa de operación no se prevén impactos ambientales adicionales sobre el entorno urbano.
IXM Ah 044-18 A SANTA ROSA	
Para el año 2025, incrementar las áreas verdes para mejorar la recarga de los acuíferos, disminuir la generación de residuos sólidos, sanear las aguas	El proyecto permite fortalecer la seguridad hídrica de la región sin inducir procesos adicionales de urbanización. Las actividades constructivas serán temporales,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
residuales urbanas agroindustriales e industriales y mitigar la propensión a las inundaciones.	ejecutándose de forma secuencial para reducir las afectaciones a la movilidad y a la población. Se implementarán medidas para el control de polvo, ruido, manejo adecuado de residuos, protección de infraestructura existente y restitución integral de las condiciones originales del entorno urbano.

Tabla 46. Criterios de regulación ecológica aplicables para el proyecto.

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Aprovechamiento Sustentable del Agua (A)	
Los criterios de este grupo, aplicables a las UGAs, establecen que las obras y actividades deberán proteger la calidad del agua superficial y subterránea; conservar los cauces, escurrimientos naturales y zonas de recarga; evitar la modificación de la dinámica hidrológica; prevenir la contaminación por combustibles, lubricantes, aguas residuales y residuos; promover el uso eficiente del recurso hídrico; mantener la vegetación asociada a cuerpos de agua; favorecer la infiltración y regular las afectaciones que puedan afectar el equilibrio hidrológico del territorio. Los criterios también promueven la conservación de la infraestructura hidráulica existente y la protección de los servicios ambientales relacionados con el agua.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica estratégica para el abastecimiento de agua potable, por lo que su objetivo es congruente con el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico. Durante la preparación del sitio se delimitarán áreas de trabajo para evitar intervención fuera del derecho de vía y se protegerán los cauces, canales de riego y obras hidráulicas existentes. En la etapa de construcción las excavaciones se realizarán de manera secuencial para reducir la superficie expuesta, implementando medidas para el control de erosión y sedimentación, protección de escurrimientos, conservación del drenaje natural y manejo adecuado del material producto de excavación. Se establecerán procedimientos específicos para prevenir derrames de combustibles, aceites y lubricantes, mediante el mantenimiento preventivo de maquinaria, áreas acondicionadas para el abastecimiento del combustible y protocolos de atención a contingencias ambientales. Asimismo, las

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	aguas residuales generadas por el personal serán manejadas mediante sanitarios portátiles con disposición autorizada, evitando cualquier descarga al suelo o a cuerpos de agua. En los cruces con arroyos, canales y demás cuerpos de agua se emplearán procedimientos constructivos que garanticen la continuidad del flujo hidráulico y minimicen la alteración temporal del cauce, restituyendo las condiciones originales una vez concluidas las obras. Durante la operación y el mantenimiento, el acueducto no generará descargas de aguas residuales ni residuos asociados a su funcionamiento normal, manteniendo la integridad del sistema hidráulico y sin modificar el régimen hidrológico superficial o subterráneo. Todas las acciones serán desarrolladas mediante las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental descritas en la presente MIA. En consecuencia, se considera que el proyecto es compatible y da cumplimiento a los criterios de aprovechamiento sustentable y saneamiento del agua establecidos en el POEL del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos.
Protección y Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad.	
Los criterios de este grupo están orientados a garantizar la conservación de la biodiversidad y la integridad ecológica del territorio. En términos generales establecen la protección de la vegetación nativa, los hábitats de flora y fauna silvestre y los corredores biológicos; restringen la remoción innecesaria de cobertura vegetal; promueven el rescate y reubicación de especies de flora y fauna cuando las obras así lo requieran; prohíben el aprovechamiento captura y caza o extracción de especies silvestres; fomentan el uso de especies nativas en las acciones de restauración; prevén la conservación de árboles aislados y vegetación riparia cuando sea técnicamente viable, así como la rehabilitación de las áreas temporalmente intervenidas para favorecer la recuperación de los procesos ecológicos y de los servicios ambientales. En las áreas	Durante la preparación del sitio se delimitará físicamente las áreas de trabajo para evitar las afectaciones fuera del derecho de vía autorizado y, previo al inicio de las obras, se realizará el reconocimiento ambiental del frente de trabajo con la finalidad de identificar individuos de flora y fauna susceptibles de rescate o reubicación. En aquellos sitios donde exista vegetación natural, las actividades se limitarán exclusivamente a la superficie indispensable para la instalación de la tubería, privilegiando la conservación de ejemplares arbóreos, vegetación riparia y elementos de importancia ecológica, siempre que las condiciones técnicas y de seguridad lo permitan. Durante la etapa de construcción, implementarán medidas para la perturbación innecesaria de la fauna silvestre, prohibiendo al personal la captura, caza,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
con algún régimen de protección ambiental, los criterios también establecen que cualquier intervención deberá desarrollarse de manera compatible con los objetivos de conservación del territorio.	colecta o aprovechamiento de ejemplares, así como el uso de fuego y cualquier actividad que pudiera afectar los ecosistemas adyacentes. Se restringirá el tránsito de maquinaria a las áreas autorizadas para evitar procesos adicionales de fragmentación del hábitat y compactación del suelo. En los cruces por zonas con vegetación natural o próximas a cauces se adoptarán procedimientos constructivos que minimicen la remoción de cobertura vegetal y reduzcan la alteración de las condiciones ecológicas existentes. Una vez concluida la instalación del acueducto, las superficies intervenidas serán objeto de restauración ambiental, mediante la restitución del suelo, estabilización del terreno y revegetación con especies nativas cuando resulte procedente, favoreciendo la recuperación de la cobertura vegetal y de la funcionalidad ecológica del sitio. En los tramos asociados al Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo–Chupinaya–Los Sabinos, las actividades se sujetarán además a las disposiciones establecidas en su Decreto y Programa de Manejo, garantizando la compatibilidad del proyecto con los objetivos de conservación del área protegida. Las acciones descritas forman parte de las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental desarrolladas en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, particularmente en los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, restauración ambiental, vigilancia ambiental y protección de ecosistemas. De esta manera, se concluye que el proyecto es compatible con los criterios de conservación de la biodiversidad establecidos en el POEL del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, al mantener las afectaciones dentro de límites controlados y temporale, e implementar acciones dirigidas a preservar los ecosistemas dentro de la UGA.
Conservación , Aprovechamiento Sustentable, Saneamiento del Suelo y sus Recursos	
Los criterios de este grupo están orientados a prevenir la degradación física, química y biológica del suelo,	Durante la preparación del sitio se delimitarán las áreas de trabajo y se retirará de manera controlada la capa

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
conservar su capacidad productiva y mantener los procesos asociados a la infiltración, estabilidad y control de erosión. Promueven la protección de la capa fértil, la reducción de los procesos erosivos, la estabilización de taludes, le manejo adecuado del producto de excavación, la prevención de la compactación del suelo por maquinaria, la restauración de las áreas intervenidas, la recuperación de superficies degradadas y conservación de la cobertura vegetal como elemento fundamental para mantener la estabilidad del terreno y disminuir el arrastre de sedimentos hacia cauces de agua. De igual manera, establecen que las actividades de construcción deberán desarrollarse procurando minimizar la modificación de la topografía natural y restablecer las condiciones originales del terreno una vez concluidas las obras.	superficial del suelo, la cual será almacenada temporalmente en sitios adecuados para su posterior reincorporación durante las actividades de restauración. En la etapa de construcción, las excavaciones se ejecutarán de manera progresiva y por frentes de trabajo, reduciendo el tiempo de exposición del suelo y favoreciendo su restitución inmediata una vez instalada la tubería. El material producto de excavación será manejado conforme a procedimientos específicos para evitar su dispersión, mientras que los excedentes serán dispuestos en sitios autorizados o reutilizados cuando técnicamente sea viable. En las zonas con pendiente o susceptibles de erosión se implementarán medidas de control, tales como barreras para retención de sedimentos, estabilización de taludes, protección temporal del suelo y obras de drenaje que permitan conservar la estabilidad del terreno y evitar el aporte de sedimentos hacia cauces naturales. El tránsito de maquinaria se restringirá a los caminos y áreas previamente autorizadas, minimizando la compactación de superficies adicionales y la alteración de terrenos agrícolas o de vegetación natural. Una vez concluidas las actividades constructivas, se realizará la restitución del perfil original del terreno, la reincorporación de la capa fértil previamente almacenada y la restauración de la cobertura vegetal mediante especies nativas cuando corresponda, favoreciendo la recuperación de las funciones ecológicas y productivas del suelo. Todas estas acciones se encuentran consideradas dentro de las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental que se desarrollan dentro de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Prevención y Control de Contaminación Atmosférica	
Los criterios de este grupo están dirigidos a prevenir el deterioro de la calidad del aire derivado de las actividades de construcción, operación y mantenimiento de infraestructura; establecen las obligaciones de controlar la generación de partículas suspendidas,	El proyecto, durante las etapas de preparación del sitio las principales emisiones atmosféricas corresponden al polvo derivado de las excavaciones y tránsito de maquinaria, así como de gases de combustión provenientes de vehículos y equipo de construcción;

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
reducir las emisiones provenientes de maquinaria y vehículos, evitar la quema de residuos o vegetación, dar mantenimiento preventivo al equipo con motor de combustión, controlar el transporte de materiales susceptibles de generar polvo y adoptar medidas que minimicen las emisiones atmosféricas que pudiera afectar a la población o a los ecosistemas. Promueven la implementación de buenas prácticas constructivas orientadas a disminuir las emisiones fugitivas y mantener condiciones adecuadas de calidad ambiental durante el desarrollo de las obras.	estos impactos serán temporales, localizados y reversibles. Para reducirlos, se implementarán medidas preventivas consistentes en el riego periódico de caminos y frentes de obra, humectación del material producto de excavación cuando las condiciones climáticas lo requieran, cobertura de materiales transportados, limitación de la velocidad de circulación de vehículos dentro del derecho de vía y limpieza permanente de las áreas de trabajo; la maquinaria utilizada contará con mantenimiento preventivo y correctivo conforme a las especificaciones del fabricante, con la finalidad de mantener niveles adecuados de combustión y reducir emisiones de contaminantes criterio; se prohibirá la quema de residuos, vegetación o cualquier material derivado de las actividades constructivas y se promoverá el uso eficiente de la maquinaria para disminuir tiempos de operación innecesarios; Durante la etapa de operación y mantenimiento, el acueducto no generará emisiones atmosféricas significativas, ya que se trata de una infraestructura hidráulica subterránea cuyo funcionamiento normal no implica procesos de combustión ni fuentes permanentes de contaminación del aire. De esta manera, al prevenir y minimizar la generación de emisiones durante las etapas constructivas y mantener condiciones adecuadas de calidad ambiental durante la operación del sistema hidráulico, se asegura de prevenir la contaminación atmosférica..
Regulación Ambiental para la Gestión y Manejo Integral de Residuos	
Los criterios de este grupo, que aplican para las UGAs dentro del área de influencia, establecen que las actividades de construcción, operación y mantenimiento deberán prevenir la contaminación del suelo, agua y aire, mediante un manejo integral de residuos generados. Promueven la separación conforme a su naturaleza, el almacenamiento temporal en condiciones adecuadas, la reutilización y reciclaje cuando sea técnicamente viable, así como la disposición final a través de prestadores de	Durante la preparación del sitio los principales residuos que se generarán serán sólidos urbanos, residuos de manejo especial derivados de las excavaciones y actividades constructivas, así como cantidades menores de residuos peligrosos asociados al mantenimiento eventual de maquinaria y equipo (aceites usados, filtros, estopas, envases contaminados y materiales absorbentes utilizados en la atención de derrames, entre otros).

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
servicios o sitios autorizados. Los criterios señalan que los residuos de manejo especial y los residuos peligrosos deberán administrarse conforme a la legislación vigente, evitando su abandono, disposición clandestina o manejo que represente riesgos para los recursos naturales o la salud de la población.	Para garantizar el cumplimiento de los criterios del POEL, el proyecto implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, mediante el cual se establecerán procedimientos para la separación en la fuente, almacenamiento temporal en recipientes identificados y áreas acondicionadas, recolección selectiva y entrega a empresas o sitios autorizados conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y la normatividad aplicable. Se prohibirá expresamente el abandono, quema o disposición de residuos dentro del derecho de vía, cuerpos de agua, áreas naturales o terrenos aledaños. El personal recibirá capacitación sobre el manejo adecuado de residuos y la atención de contingencias ambientales derivadas de posibles derrames de combustibles o sustancias peligrosas. Durante la etapa de operación y mantenimiento, la generación de residuos será mínima y estará asociada principalmente a actividades de inspección, conservación y reparación de la infraestructura, aplicando los mismos procedimientos de manejo integral.
Protección Ambiental de los Asentamientos Humanos	
Los criterios de este grupo establecen que las obras y proyectos deberán desarrollarse de manera ordenada, garantizando la compatibilidad con el crecimiento urbano, la protección de la infraestructura existente y la adecuada prestación de los servicios públicos. Promueven la utilización preferente de los derechos de vía y corredores previamente intervenidos; la conservación de la infraestructura hidráulica, sanitaria, vial y de servicios; la minimización de afectaciones a la movilidad y a las actividades económicas; la restitución de pavimentos, banquetas y áreas verdes intervenidas; la implementación de señalización preventiva y dispositivos de seguridad durante la ejecución de las obras; así como la coordinación con las autoridades competentes para evitar riesgos a la población y asegurar que las intervenciones temporales no generen	El proyecto corresponde a una obra de infraestructura hidráulica de interés público que, en diversos tramos, se desarrolla dentro de zonas urbanas y suburbanas consolidadas. En congruencia con los criterios de este grupo, el diseño del proyecto privilegia el aprovechamiento de derechos de vía, corredores de infraestructura y vialidades existentes, reduciendo la necesidad de nuevas afectaciones al territorio. Durante la preparación del sitio y construcción se implementará un Programa de Señalización y Control de Tránsito, mediante el cual se garantizará la seguridad de peatones, ciclistas y automovilistas, manteniendo en la medida de lo posible la continuidad de la circulación vehicular y el acceso a viviendas, comercios y servicios. Cuando las actividades constructivas impliquen la intervención temporal de pavimentos, banquetas,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
deterioro permanente del entorno urbano.	guarniciones, áreas verdes o infraestructura urbana, éstos serán restituidos a condiciones iguales o mejores a las existentes una vez concluidos los trabajos; previo al inicio de las obras se realizará la identificación y localización de redes de agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial, energía eléctrica, telecomunicaciones, gas natural y demás infraestructura de servicios, con el propósito de evitar afectaciones y, en caso de ser necesario, efectuar las maniobras correspondientes en coordinación con las dependencias y organismos operadores competentes. Durante toda la etapa constructiva se implementarán medidas para controlar el polvo, el ruido, las vibraciones y la limpieza de las áreas de trabajo, reduciendo las molestias temporales a la población. Se establecerán mecanismos de comunicación con autoridades municipales y con la ciudadanía para informar oportunamente sobre cierres parciales de vialidades, rutas alternas y avances de obra. En la etapa de operación, el acueducto funcionará como infraestructura hidráulica subterránea, sin generar modificaciones permanentes al uso del suelo, sin inducir crecimiento urbano adicional y sin representar barreras físicas para la movilidad o el desarrollo de las actividades económicas.
Regulación Ambiental del Cambio Climático	
Los criterios correspondientes a este grupo promueven la incorporación de medidas de adaptación y reducción del riesgo asociado a fenómenos hidrometeorológicos, así como la conservación de los procesos naturales que contribuyen a la regulación hídrica del territorio. De manera general, establecen que las obras deberán evitar incrementar la vulnerabilidad ante inundaciones, escurrimientos extraordinarios, erosión y deslizamientos; conservar la capacidad de infiltración del suelo; mantener el funcionamiento del drenaje natural; proteger las zonas de recarga y los cauces; así como incorporar medidas de prevención, monitoreo y respuesta ante contingencias ambientales y eventos	El proyecto constituye una obra de infraestructura estratégica para fortalecer la seguridad hídrica regional y, por su naturaleza, incorpora criterios de adaptación y resiliencia durante su diseño, construcción y operación. Durante la construcción, las excavaciones se desarrollarán de manera secuencial para reducir la exposición del suelo a procesos erosivos, implementándose obras temporales de control de sedimentos, estabilización de taludes y protección de cauces en los sitios donde sea necesario. En los cruces de arroyos, canales y cuerpos de agua se emplearán procedimientos constructivos que mantengan la continuidad del flujo hidráulico y eviten obstrucciones o

CONSULTA PÚBLICA

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
climáticos extremos. De igual manera, impulsan el desarrollo de infraestructura resiliente que contribuya a la adaptación al cambio climático y reduzca los riesgos para la población y los ecosistemas.	modificaciones permanentes al régimen de escurrimientos. Se establecerán protocolos de suspensión temporal de actividades cuando las condiciones meteorológicas representen un riesgo para la seguridad del personal o para la estabilidad ambiental del sitio. Durante la operación y mantenimiento, el acueducto no interferirá con el funcionamiento de los cauces ni incrementará el riesgo de inundaciones, debido a que la conducción se realizará mediante infraestructura subterránea diseñada conforme a criterios técnicos y de seguridad. El proyecto contempla además medidas para la conservación de la cobertura vegetal en las áreas no intervenidas, la restauración de las superficies temporalmente afectadas y la recuperación de la capacidad de infiltración del suelo una vez concluidas las obras.
Protección y Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad	
Los criterios de este grupo promueven el fortalecimiento de la cultura ambiental mediante la participación social, la educación ambiental y la difusión de buenas prácticas para la conservación de los recursos naturales. De manera general, establecen que las obras y actividades deberán fomentar el conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental entre trabajadores, contratistas y población involucrada; promover el uso responsable de los recursos naturales; prevenir conductas que ocasionen deterioro ambiental; fortalecer la coordinación con las autoridades competentes y propiciar la participación de la sociedad en acciones orientadas a la protección del entorno; también, impulsan la implementación de programas de capacitación y sensibilización ambiental que contribuyan a minimizar los impactos derivados del desarrollo de proyectos de infraestructura.	El proyecto incorpora acciones de capacitación, comunicación y sensibilización ambiental como parte de su estrategia de gestión ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Previo al inicio de las obras, el personal técnico, operativo y las empresas contratistas recibirán capacitación sobre el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, manejo adecuado de residuos, prevención de derrames, protección de flora y fauna silvestre, control de emisiones de polvo y ruido, prevención de incendios, así como atención de contingencias ambientales; se establecerán mecanismos de comunicación y coordinación con autoridades municipales, organismos operadores, propietarios y población localizada en el área de influencia, con el propósito de informar oportunamente sobre el desarrollo de las actividades, las medidas de seguridad y las acciones de protección ambiental que serán implementadas durante la ejecución del proyecto. Se promoverá entre todo el personal la prohibición de caza, captura o extracción de flora y fauna silvestre, la disposición adecuada de residuos, el respeto a las áreas

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos del El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	no autorizadas para intervención y el uso responsable del agua y la energía en los frentes de trabajo.

La naturaleza lineal y predominantemente subterránea del proyecto, aunada a la implementación de medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación y seguimiento ambiental, permite minimizar las afectaciones temporales derivadas de la construcción y mantener la funcionalidad de los ecosistemas, la infraestructura existente y los usos actuales del territorio. Las actividades del proyecto no contravienen los objetivos de conservación, aprovechamiento sustentable y desarrollo territorial previstos en el POEL.

En este sentido, se considera que el proyecto mantiene una adecuada congruencia con este instrumento de política ambiental, al incorporar las acciones necesarias para prevenir, reducir y, en su caso, compensar los impactos ambientales identificados, garantizando el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica aplicables durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.

II.6.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (2020)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga (POEL) constituye el instrumento de política ambiental mediante el cual se regula el uso del suelo y las actividades productivas del municipio, con el propósito de promover un desarrollo territorial sustentable, proteger los recursos naturales, conservar los procesos ecológicos y orientar el aprovechamiento del territorio de acuerdo con su aptitud ambiental. Para ello, el programa establece Unidades de Gestión Ambiental (UGA), a las cuales asigna políticas ambientales, lineamientos ecológicos y criterios de regulación ecológica que orientan la ejecución de obras y actividades dentro de su ámbito de aplicación.

Con la finalidad de verificar la compatibilidad del Proyecto con este instrumento de planeación ambiental, se realizó el análisis espacial del trazo del proyecto y de su área de influencia respecto de las Unidades de Gestión Ambiental establecidas en el POEL, identificando aquellas que

CONSULTA PÚBLICA

presentan intersección con el proyecto. Posteriormente, se evaluó la congruencia de las actividades previstas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento con los lineamientos ecológicos y criterios de regulación ecológica aplicables, considerando las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto acorde al POEL del municipio.

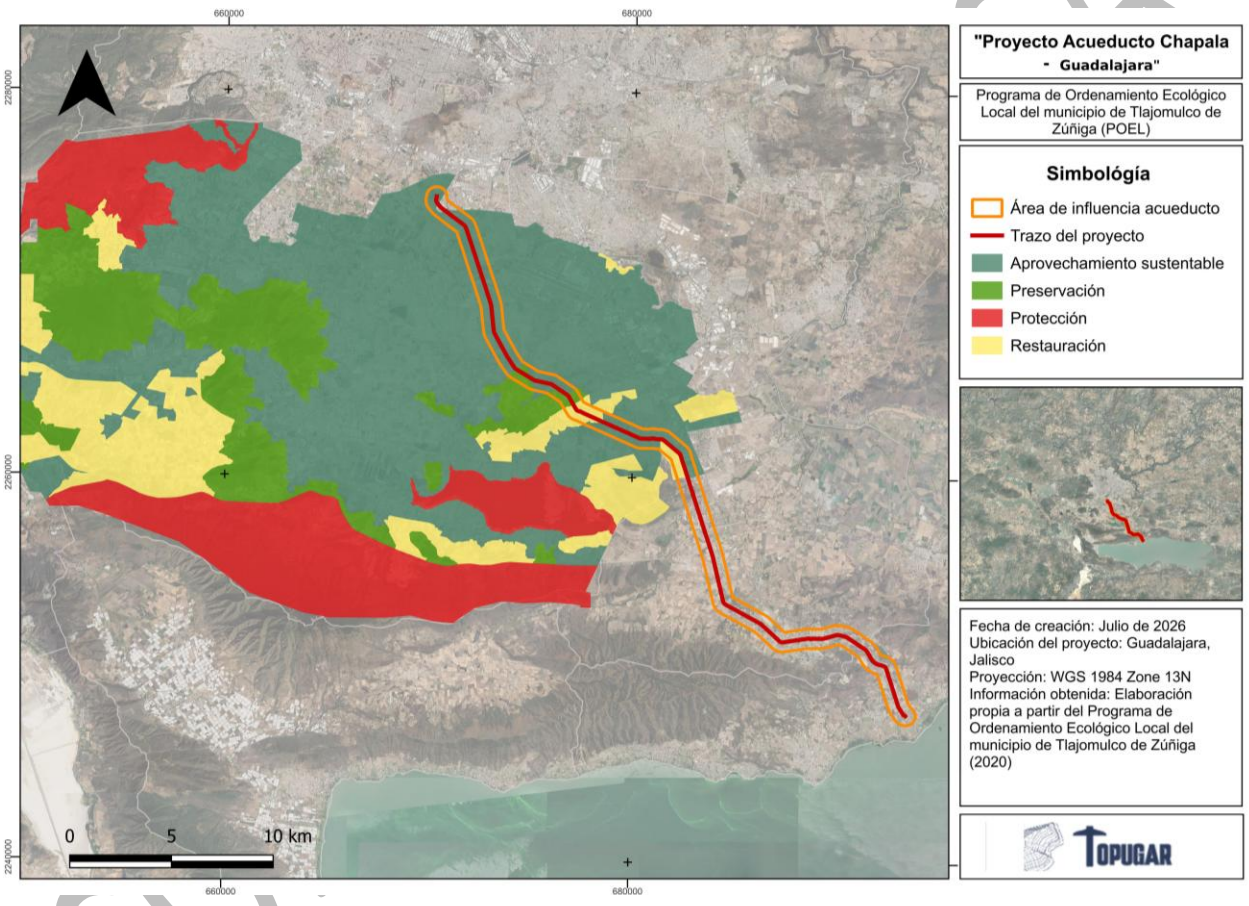


Figura 8. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios ecológicos a las Unidades de Gestión Ambiental aplicables al proyecto.

[redacted]

Tabla 47. Lineamientos ecológicos aplicables para el proyecto.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Ag4 04_As El Zapote - Aeropuerto	
Hacer uso de manera sustentable de las 16.36 hectáreas de agricultura de temporal mejorando su productividad y protegiendo el patrimonio agroalimentario; Fortalecer las actividades industriales y el desarrollo de infraestructuras sustentables en 88.84 hectáreas procurando no generar impactos negativos en el entorno; En las 34.41 ha de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 3.44 hectáreas para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	El Proyecto es congruente con el presente lineamiento, toda vez que corresponde a infraestructura hidráulica estratégica cuyo diseño privilegia el aprovechamiento de derechos de vía y corredores previamente intervenidos, minimizando la ocupación de nuevas superficies. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para el control de la erosión, manejo de escurrimientos, protección del suelo, manejo integral de residuos, rescate de flora y fauna, así como restauración de las áreas temporalmente intervenidas. Una vez concluida la instalación de la tubería, las superficies serán restituidas, permitiendo la continuidad de las actividades agropecuarias donde técnicamente sea procedente. Durante la operación, la infraestructura será predominantemente subterránea, por lo que no modificará la vocación del territorio ni limitará los aprovechamientos existentes.
Ag4 14_As El Zapote - Aeropuerto	

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Promocionar la conservación e impulso de las 728.96 has del suelo agrícola actual, manteniendo la superficie y optimizando el manejo sustentable de los recursos hídricos, consolidándose como un corredor agroalimentario; En las 197.14 ha de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 19.71 hectáreas para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 156.56 ha.	El proyecto mantiene congruencia con este lineamiento al desarrollarse de manera compatible con la política de aprovechamiento sustentable de la UGA, ya que las actividades constructivas serán temporales y se limitarán al ancho de trabajo estrictamente necesario, implementándose medidas para reducir la remoción de vegetación, controlar la erosión, evitar el arrastre de sedimentos y proteger la calidad del agua. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. El material producto de excavación será manejado conforme a criterios ambientales y las áreas intervenidas serán rehabilitadas al término de las obras. La operación del acueducto no implica cambios permanentes en el uso agrícola del suelo ni genera restricciones para el aprovechamiento productivo de los predios adyacentes.
Ag4 26_As Cajititlán - Cerro Viejo	
Garantizar el desarrollo sustentable de 240.42 Has. de agricultura presentes, no disminuyendo su superficie y promoviendo el manejo sustentable de los recursos hídricos; Conservar las 8.12 has de bosque presentes en la UGA. En terrenos preferentemente forestales se da la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo de los sectores de Ganadería, Industria e Infraestructura, dentro de estas se gestiona el desarrollo de Infraestructura para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 76 ha.	El proyecto se realizará mediante procedimientos constructivos que minimicen la alteración del terreno y reduzcan la superficie de afectación temporal. Se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. Se implementarán medidas para la protección de la cobertura vegetal fuera del área autorizada, el control de emisiones de polvo, el manejo adecuado de residuos y la prevención de derrames de combustibles o lubricantes. En los cruces de cauces y escurrimientos se adoptarán medidas constructivas que preserven el funcionamiento hidráulico natural. Una vez concluidas las obras, las áreas serán restauradas y estabilizadas, favoreciendo la recuperación de sus funciones ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Ag4 32_As Concepción del Valle - El Gato	
Optimizar la diversificación productiva en las 296.34 Has. de superficie agrícola actual, mejorando su productividad y mitigando los impactos ambientales. Se mantienen 1.99 ha de cuerpos de agua, con las fluctuaciones naturales en su superficie, derivadas del régimen anual de lluvia. En 349.72 ha de terrenos preferentemente forestales la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo de los sectores de Agricultura, Asentamiento humano, Industria e Infraestructura. La regulación específica de la UGA se ajustará a lo que determine el programa municipal de desarrollo urbano correspondiente.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica de utilidad pública cuya ejecución incorpora criterios de prevención, mitigación y restauración ambiental. Durante la preparación del sitio y construcción se aplicarán medidas para la protección del suelo, control de erosión, manejo integral de residuos, rescate y protección de flora y fauna silvestre, control de emisiones atmosféricas y restauración de las áreas temporalmente afectadas. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. La operación del acueducto no generará cambios permanentes en la vocación del territorio ni inducirá nuevos procesos de ocupación del suelo, al tratarse de infraestructura subterránea con requerimientos mínimos de mantenimiento. Todas las medidas de manejo ambiental se desarrollan de manera detallada en el Capítulo dedicado al tema dentro de la presente MIA, garantizando el cumplimiento del presente lineamiento ecológico.
Ag4 34_As El Zapote - Aeropuerto	
Potencializar las 533.85 has de suelo agrícola actual, impulsando la creación de corredores agroalimentarios y en su caso aumentar la superficie; Controlar la expansión urbana de las 186.20 has actuales a partir de la aptitud territorial para los usos del suelo, infraestructura urbana adecuada, manejo de residuos y áreas libres de riesgos. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 112.07 ha. La regulación específica de la UGA se ajustará a lo que determine el programa municipal de desarrollo urbano correspondiente.	Al desarrollarse mediante una infraestructura hidráulica lineal cuyo diseño aprovecha el derecho de vía previamente concesionado, y reduce la ocupación de nuevas superficies, sin afectar a superficies agrícolas de manera permanente. Se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. Durante la preparación del sitio y construcción se aplicarán medidas para el control de la erosión, protección del suelo, manejo adecuado del material producto de excavación, conservación de la vegetación fuera del área autorizada, rescate de flora y fauna silvestre y manejo integral de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	Una vez concluidos los trabajos, las superficies intervenidas serán rehabilitadas y estabilizadas, permitiendo la continuidad de las actividades agropecuarias. Durante la operación, la infraestructura permanecerá enterrada, por lo que no modificará de manera permanente la vocación agrícola de la UGA.
Ag4 41_As Concepción del Valle - El Gato	
Conservar las 88.89 has de áreas agrícolas presentes, observando la optimización del uso del agua y en su caso, si hay disponibilidad de agua, permitir su expansión; Proteger las 45.74 ha de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 4.57 hectáreas para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. Permitir la consolidación de asentamientos humanos en 36.45 has, controlando su expansión a través del desarrollo de infraestructura y la asequibilidad de suministro de servicios públicos; En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 23.95 ha.	La ejecución considera medidas orientadas a prevenir la degradación del suelo y la afectación de los recursos naturales. Las actividades constructivas serán temporales y se restringirán al área estrictamente necesaria para la instalación del acueducto, implementando acciones para el control de polvo, erosión y escurrimientos, así como el manejo adecuado de residuos y sustancias peligrosas. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. En los cruces con cauces y obras hidráulicas se emplearán procedimientos constructivos que preserven el funcionamiento natural del sistema hidrológico. Una vez finalizada la construcción, se realizará la restauración de las áreas afectadas y el seguimiento ambiental correspondiente.
Ag4 63_As Concepción del Valle - El Gato	
Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura fomentando una mejora en los sistemas productivos en las 378.21 has presentes, consolidando un corredor agroalimentario. En 677.75 ha de terrenos preferentemente forestales se desarrollan los usos consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo de los sectores de Agricultura, Ganadería, Industria y Minería. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 101.66 ha.	Las obras se desarrollarán bajo criterios de prevención y mitigación ambiental, procurando conservar las condiciones naturales del entorno y minimizar las afectaciones temporales derivadas de la construcción. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. Durante la ejecución del proyecto se implementarán programas de rescate de flora y fauna, manejo integral de residuos, control de emisiones atmosféricas,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	estabilización de taludes, restauración de la cobertura vegetal y vigilancia ambiental. La operación del acueducto no implica procesos industriales, emisiones permanentes ni cambios adicionales en el uso del suelo, por lo que la funcionalidad ambiental y la productividad agrícola de la unidad de gestión permanecerán conservadas.
Ah4 08_As El Zapote - Aeropuerto	
Garantizar el desarrollo sustentable de la zona urbana consolidando el uso habitacional en las 217.69 hectáreas fomentando el aprovechamiento de espacios vacantes y predios subutilizados además del uso eficiente de la infraestructura y equipamiento; Impulsar con un esquema de sustentabilidad la zona de 57.29 hectáreas de bosque tropical caducifolio para fines Turismos sin impactar los ecosistemas naturales; La regulación específica de la UGA se ajustará a lo que determine el PMDU.	El proyecto constituye una obra de infraestructura hidráulica destinada al abastecimiento de agua potable, compatible con el desarrollo urbano y la prestación de servicios públicos. En los tramos ubicados dentro de esta UGA, las actividades constructivas se desarrollarán mediante programas de señalización, control de tránsito, seguridad industrial y restitución de pavimentos, banquetas, áreas verdes e infraestructura urbana temporalmente intervenida. Se implementarán medidas para controlar emisiones de polvo, ruido y residuos, reduciendo las molestias temporales a la población. Durante la etapa de operación, la infraestructura permanecerá de manera subterránea, sin generar barreras físicas, modificar el patrón de crecimiento urbano ni afectar permanentemente la calidad ambiental del entorno.
Ah4 10_As El Zapote - Aeropuerto	
Generar asentamientos humanos integrales sustentables y resilientes que equilibren los distintos usos del suelo. Definir zonas de las 7.99 hectáreas existentes de bosque templado disperso para fines turísticos sin impactar los ecosistemas naturales. La regulación específica de La UGA se ajustará a lo que determine el PMDU.	El Proyecto es congruente con el presente lineamiento, ya que constituye infraestructura hidráulica destinada a fortalecer el abastecimiento de agua potable para la AMG, contribuyendo a mejorar la prestación de un servicio público esencial. Durante la preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para reducir las afectaciones temporales a la población, tales como señalización preventiva, control de tránsito, manejo adecuado de residuos, control de emisiones de polvo y ruido, así como la restitución de pavimentos, banquetas y demás

CONSULTA PÚBLICA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	infraestructura urbana que resulte intervenida. La infraestructura será instalada de forma predominantemente subterránea, por lo que durante su operación no modificará el patrón de crecimiento urbano ni generará afectaciones permanentes al entorno.
Ah4 20_As Concepción del Valle - El Gato	
Consolidar la localidad de Santa Cruz del Valle en las 1,916.52 hectáreas de suelo urbanizable, garantizando el desarrollo sustentable y abastecimiento de los servicios públicos, infraestructuras urbanas, equipamiento urbano y espacio público; así como impulsar la generación de 438.92 has de áreas verdes urbanas; vigilar la expansión urbana dentro de la UGA y el asentamiento de nuevas viviendas para que estas ocurran de acuerdo a los criterios de aptitud territorial; En las 106.32 hectáreas de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 46.3 hectáreas para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	El proyecto mantiene compatibilidad con este lineamiento al integrarse a un corredor de infraestructura existente y contribuir al fortalecimiento del sistema regional de abastecimiento de agua potable. Las actividades constructivas serán temporales y se desarrollarán mediante procedimientos que reduzcan al mínimo la afectación a la movilidad, el acceso a predios y el funcionamiento de la infraestructura urbana existente. Asimismo, se implementarán medidas para el control de emisiones atmosféricas, manejo integral de residuos, prevención de derrames, protección de la vegetación urbana y restitución de las condiciones originales de las áreas intervenidas. Durante la etapa de operación, la infraestructura no inducirá cambios en el uso del suelo ni generará impactos urbanos adicionales, manteniendo la compatibilidad con la política de aprovechamiento sustentable de la UGA.
Ah4 22_As Concepción del Valle - El Gato	
Potenciar el uso sostenible de espacios vacantes, predios subutilizados y el uso eficiente de la infraestructura pública y equipamiento urbano existente, consolidando el área urbana en 77.29 has; En las 5.57 hectáreas de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 2.3 ha para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica estratégica compatible con el uso urbano del territorio. Durante la construcción se implementarán programas de seguridad industrial, señalización, manejo de tránsito, control de polvo y ruido, así como medidas para prevenir afectaciones a la infraestructura existente y garantizar la continuidad de los servicios públicos. En caso de intervenir vialidades o áreas urbanizadas, se restituirán las condiciones originales una vez concluidos los trabajos. Durante la operación del acueducto no existirán emisiones, descargas o procesos que modifiquen la calidad ambiental del entorno urbano.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Ah4 40_As El Zapote - Aeropuerto	
Consolidar el desarrollo integral sustentable de las 268.17 ha de zona urbana existente en la presente UGA, mitigando los impactos ambientales. Conservar las 11.51 hectáreas de matorral inducido y las 41.64 ha de pastizal inducido. La regulación específica de la UGA se ajustará a lo que determine el PMDU.	El Proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional sin propiciar procesos de expansión urbana ni cambios permanentes en el uso del suelo. Durante la construcción se aplicarán medidas para reducir las afectaciones temporales a la población, incluyendo control de emisiones de polvo, ruido, vibraciones, manejo integral de residuos, protección de la infraestructura urbana existente y restitución de las superficies intervenidas. Una vez concluida la instalación de la tubería, la infraestructura permanecerá enterrada, permitiendo la continuidad de las actividades urbanas y preservando las condiciones funcionales del territorio.
An4 47_Re El Zapote - Aeropuerto	
En 110.77 ha de terrenos preferentemente forestales se desarrollan los usos consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo del sector de área natural. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo la restauración ecológica y se gestiona el desarrollo el sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 11.07 ha para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	La infraestructura propuesta corresponde a una obra lineal de utilidad pública cuya construcción incorpora medidas orientadas a prevenir y minimizar los impactos ambientales. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. Durante la preparación del sitio y construcción se delimitarán estrictamente las áreas de trabajo para evitar afectaciones innecesarias a la vegetación y al suelo, implementándose programas de rescate y protección de flora y fauna, control de erosión, estabilización de taludes, manejo integral de residuos y prevención de derrames. Al término de las obras se ejecutarán acciones de restauración de las áreas temporalmente intervenidas, favoreciendo la recuperación de la cobertura vegetal y de las condiciones originales del sitio. Durante la operación, la infraestructura permanecerá de forma subterránea, sin generar procesos adicionales de degradación ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
An 49_Pr Concepción del Valle - El Gato	
Promoviendo la diversificación productiva en las áreas agrícolas que aproveche el potencial de recarga acuífera en la zona; En 483.77 ha de terrenos preferentemente forestales se desarrollan los usos consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo de los sectores área natural y turismo y en los que se gestiona el desarrollo el sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 48.37 ha para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo la restauración ecológica en 72.57 ha.	El proyecto corresponde a un infraestructura hidráulica que se desarrollará bajo criterios de mínima afectación ambiental, privilegiando el uso de corredores previamente intervenidos y reduciendo al mínimo la remoción de vegetación. En esta UGA se aplicarán medidas reforzadas de protección ambiental, incluyendo delimitación de áreas de trabajo, rescate de ejemplares de flora y fauna cuando resulte procedente, supervisión ambiental permanente, control de emisiones de polvo, prohibición de actividades ajenas al proyecto fuera del área autorizada y restauración inmediata de las superficies temporalmente afectadas. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. La etapa de operación no implica modificaciones adicionales al ecosistema, ya que el acueducto permanecerá enterrado y no generará emisiones, descargas ni procesos que alteren la funcionalidad ecológica del área.
An4 56_Re Cajititlán - Cerro Viejo	
Promoviendo la diversificación productiva en áreas agrícolas que aproveche el potencial de recarga acuífera en la zona; En 413.95 ha de terrenos preferentemente forestales se desarrollan los usos consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para el desarrollo de los sectores área natural y turismo. En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo la restauración ecológica en 62.09 ha. En las 446 ha de terrenos forestales se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 44.60 ha para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	El Proyecto incorpora medidas específicas orientadas a prevenir, mitigar y restaurar los impactos temporales derivados de la construcción. Cabe mencionar que se realizará un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en los terrenos preferentemente forestales que así lo requieran. Las actividades se limitarán al área estrictamente necesaria para la instalación de la infraestructura, implementándose acciones para el control de la erosión, protección de cauces y escurrimientos, manejo adecuado del material producto de excavación, rescate de flora y fauna, manejo integral de residuos y restauración de la cobertura vegetal donde resulte procedente. Una vez concluidos los trabajos, las áreas intervenidas serán estabilizadas y rehabilitadas con el propósito de favorecer la recuperación de sus funciones ambientales. Durante la operación, la infraestructura no

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	generará procesos que incrementen la degradación del territorio.
If4 17_As El Zapote - Aeropuerto	
Aprovechar de manera sustentable las 99.99 has. de infraestructura y servicios aeroportuarios, optimizando su flujo eficiente e integral con el entorno; vigilar no se exceda de las 188.45 has de ocupación actual del suelo para urbanización para el desarrollo de asentamiento humano; En los terrenos preferentemente forestales, se llevará a cabo una restauración ecológica en 38.37 ha. En las 79.51 ha de terrenos forestales, se gestiona el desarrollo del sector de Infraestructura con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo en una superficie máxima de 7.95 hectáreas para la creación de equipamiento para ese sector y los necesarios para la prevención y manejo de incendios forestales y el control de plagas forestales.	El lineamiento reconoce la posibilidad de desarrollo del sector infraestructura bajo determinadas superficies y condiciones; por tanto, la presencia del Proyecto puede ser territorialmente compatible siempre que la superficie de intervención dentro de la UGA no exceda las condiciones establecidas, se respeten las restricciones ambientales específicas y se obtengan los permisos sectoriales correspondientes. Desde su diseño incorpora criterios de prevención y minimización de impactos ambientales, privilegiando el uso de derechos de vía existentes y reduciendo la ocupación permanente del territorio. Durante la construcción se implementarán medidas para la protección del suelo, manejo integral de residuos, control de emisiones atmosféricas y ruido, protección de flora y fauna, prevención de derrames y restauración de las áreas temporalmente intervenidas. En la etapa de operación, la infraestructura funcionará de manera subterránea, sin generar emisiones, descargas ni cambios permanentes en el uso del suelo.

Tabla 48. Criterios de regulación ecológica aplicables para el proyecto.

Criterios de regulación ecológica en El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Agricultura	

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica en El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Los criterios de este grupo están orientados a conservar la aptitud agrícola del territorio mediante la protección del suelo, el uso eficiente del agua, la prevención de procesos erosivos, la conservación de la cobertura vegetal asociada a las áreas productivas y la reducción de impactos derivados de obras o actividades que puedan modificar las condiciones naturales del terreno. Asimismo, promueven la compatibilidad de la infraestructura con la vocación agrícola, procurando mantener la productividad del suelo y evitar procesos de degradación ambiental.	El Proyecto privilegia el uso de derechos de vía y corredores previamente intervenidos, reduciendo la ocupación permanente de terrenos agrícolas. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas para la protección del suelo, el control de la erosión, la estabilización de taludes, el manejo adecuado del material producto de excavación, el control de escurrimientos superficiales y la protección de los cuerpos de agua. Se restringirá la intervención al área estrictamente necesaria, evitando afectaciones innecesarias a superficies agrícolas adyacentes. Una vez concluidas las obras, las áreas temporalmente intervenidas serán rehabilitadas y restituidas, favoreciendo la continuidad de las actividades agropecuarias. Durante la operación, la infraestructura permanecerá de manera subterránea, por lo que no modificará la vocación productiva del territorio. Las medidas específicas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental se desarrollan en el Capítulo IV de la presente MIA.
Asentamientos Humanos	
Los criterios de este grupo están orientados a propiciar un desarrollo urbano ordenado y sustentable, privilegiando la compatibilidad entre la infraestructura y los usos del suelo, la protección de la población, la conservación de la calidad ambiental, la movilidad, la prestación eficiente de los servicios públicos y la prevención de riesgos derivados de las actividades constructivas. Asimismo, promueven que las obras de infraestructura incorporen medidas para reducir las afectaciones temporales a la población y restituyan las condiciones originales de las áreas intervenidas	El Proyecto constituye una infraestructura hidráulica destinada a fortalecer el abastecimiento de agua potable para el AMG, siendo compatible con el desarrollo urbano previsto en el POEL. Durante la preparación del sitio y construcción se implementarán programas de señalización preventiva, manejo de tránsito, seguridad industrial, control de emisiones de polvo y ruido, manejo integral de residuos y protección de la infraestructura urbana existente. En aquellos sitios donde sea necesaria la intervención de vialidades, banquetas o áreas urbanizadas, se realizará su restitución una vez concluida las obras. Durante la etapa de operación, el acueducto permanecerá de forma subterránea, por lo que no generará barreras físicas, modificaciones permanentes al uso del suelo ni afectaciones adicionales a la calidad

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios de regulación ecológica en El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	ambiental del entorno urbano.
Áreas Naturales	
Los criterios de este grupo tienen como finalidad conservar los ecosistemas con mayor valor ambiental, proteger la biodiversidad, mantener la integridad de los procesos ecológicos y restringir aquellas actividades que puedan ocasionar deterioro de los recursos naturales. Asimismo, establecen que cualquier obra de infraestructura deberá minimizar la remoción de vegetación, prevenir la fragmentación del hábitat, proteger la fauna silvestre y restaurar las áreas temporalmente afectadas.	El proyecto al tratarse de una obra lineal cuyo diseño privilegia el uso de corredores previamente intervenidos y minimiza la ocupación permanente del territorio. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se delimitarán las áreas de trabajo para evitar afectaciones fuera del derecho de vía autorizado, implementándose programas de rescate y protección de flora y fauna, control de erosión, protección de cauces, manejo integral de residuos, prevención de derrames y restauración de la cobertura vegetal donde resulte procedente. Particularmente en la UGA An4 49_Pr, las actividades constructivas se realizarán bajo supervisión ambiental permanente, procurando reducir al mínimo la alteración de los ecosistemas. Durante la operación, el acueducto permanecerá enterrado y no generará emisiones, descargas ni procesos que comprometan la integridad ecológica de estas unidades. Las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental se describen en el Capítulo IV.
Infraestructura	
Los criterios de este grupo establecen que el desarrollo de infraestructura deberá planearse bajo principios de sustentabilidad, procurando la compatibilidad con la vocación territorial, la protección de los recursos naturales, la minimización de impactos ambientales y la incorporación de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental durante todas las etapas del proyecto. Asimismo, promueven el aprovechamiento de corredores existentes y la reducción de nuevas afectaciones al territorio. Estos criterios resultan aplicables principalmente a la UGA If4 17_As, así como a diversas UGAs donde la infraestructura	El Proyecto, corresponde precisamente a infraestructura hidráulica estratégica para el abastecimiento de agua potable, desde la etapa de diseño se privilegió el aprovechamiento de derechos de vía existentes y corredores previamente intervenidos, reduciendo la fragmentación del territorio y la ocupación permanente del suelo. Durante la construcción se implementarán medidas para la protección del suelo, manejo integral de residuos, control de emisiones atmosféricas y ruido, rescate de flora y fauna, protección de cuerpos de agua y restauración de las áreas temporalmente intervenidas.

CONSULTA PÚBLICA

Criterios de regulación ecológica en El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Tlajomulco de Zúñiga	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
constituye un uso condicionado o compatible.	La operación del acueducto no generará emisiones contaminantes, descargas de aguas residuales ni modificaciones permanentes al uso del suelo, manteniéndose la funcionalidad ambiental del territorio.

Del análisis efectuado se concluye que el Proyecto es compatible con las disposiciones establecidas en el POEL del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, toda vez que las actividades previstas son congruentes con las políticas ambientales, lineamientos ecológicos y criterios de regulación ecológica aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental que forman parte del área de influencia del proyecto. La naturaleza lineal y predominantemente subterránea de la infraestructura, el aprovechamiento preferente de derechos de vía existentes y la implementación de medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental permiten minimizar las afectaciones temporales derivadas de su construcción y conservar la funcionalidad ambiental del territorio.

El proyecto no contraviene los objetivos del ordenamiento ecológico local, ya que incorpora criterios de protección del suelo, recursos hídricos, biodiversidad, infraestructura y desarrollo territorial sustentable, garantizando que las posibles afectaciones sean prevenidas, mitigadas o restauradas mediante las acciones descritas en el capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

II.6.7 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano para el Municipio de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco (2020)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Tlaquepaque (POETDUM) constituye un instrumento integral de planeación ambiental y territorial que establece Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), a las cuales asigna políticas ecológicas y urbanas, lineamientos, usos y criterios de regulación ecológica.

Con la finalidad de determinar la congruencia del Proyecto con este instrumento, se realizó el análisis espacial del trazo y su Área de Influencia respecto del modelo de ordenamiento. Como resultado se identificó incidencia del trazo y su Área de Influencia en tres Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) del municipio: la UGAT 5 (clave S3 5_AU_CR), con superficie total

CONSULTA PÚBLICA

de 289.89 ha, política ambiental de Aprovechamiento Urbano Sustentable y política urbano-territorial de Crecimiento; la UGAT 6 (clave H2 6_AU_ME), con superficie total de 575.70 ha, política ambiental de Aprovechamiento Urbano Sustentable y política urbano-territorial de Mejoramiento; y la UGAT 9 (H_2 9_AU_ME), con superficie total de 1,351.75 ha, política ecológica de Aprovechamiento Urbano Sustentable y política urbana de Mejoramiento.

La UGAT 5 tiene uso de suelo predominante Silvestre (85 % de su superficie), seguido del uso agropecuario (13 %) e Instalaciones Especiales e Infraestructura (2 %); no registra población ni localidades. Presenta pendiente promedio de 5 a 10 %, con 27.05 % de su superficie en riesgo por erosión, 1.48 % por deslizamientos y 5.81 % con vulnerabilidad a inundación, y se identifican como impactos ambientales potenciales la erosión del suelo, los incendios y la contaminación del aire y agua. Es área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales en 5.78 % para agua y 94.22 % para suelo. Los usos Turístico, Habitacional, Comercios y Servicios, Equipamiento y Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos se encuentran permitidos; Actividades Extractivas no permitido; mientras que Turístico Ecológico, Turístico Campestre, Agropecuario, Servicios a la Industria y al Comercio, Industria (I) e Instalaciones Especiales e Infraestructura (IE) son usos condicionados.

La UGAT 6 tiene uso de suelo predominante Habitacional (35 %), con presencia de usos sin definir (22 %), comercio y servicios (13 %), silvestre (13 %), industrial (7 %), espacios verdes (4 %), equipamiento (2 %), actividades extractivas (2 %) e Instalaciones Especiales e Infraestructura (2 %); cuenta con una población de 39,330 habitantes en la localidad de Tlaquepaque. Presenta pendiente promedio de 5 a 10 %, con 11.03 % de su superficie en riesgo por erosión, 1.39 % por deslizamientos y 14.56 % con vulnerabilidad a inundación, y como impacto ambiental potencial la contaminación del aire y agua; es área prioritaria para el mantenimiento de los servicios ambientales en 2.05 % para agua. Los usos Turístico, Habitacional, Comercios y Servicios, Equipamiento y Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos se encuentran permitidos; Actividades Extractivas no permitido; mientras que Turístico Ecológico, Turístico Campestre, Agropecuario, Industria (I), Servicios a la Industria y al Comercio e Instalaciones Especiales e Infraestructura (IE) son usos condicionados. Por la naturaleza del acueducto, su vinculación se realiza principalmente respecto de la categoría IE y de los criterios de las fichas de cada UGAT que guardan relación material con el proyecto.

El uso predominante de la UGAT 9 es Habitacional; los usos Turístico, Habitacional, Comercios y Servicios, Equipamiento, Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos se encuentran permitidos; Actividades Extractivas no permitido; mientras que Industria (I) e Instalaciones Especiales e Infraestructura (IE) son usos condicionados. Por la naturaleza del acueducto, su vinculación se realiza principalmente respecto de la categoría IE y de los demás criterios de la ficha de la UGAT

CONSULTA PÚBLICA

9 que guardan relación material con las actividades y componentes ambientales susceptibles de interacción con el proyecto.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto y su área de influencia respecto del modelo de ordenamiento del POETDUM.

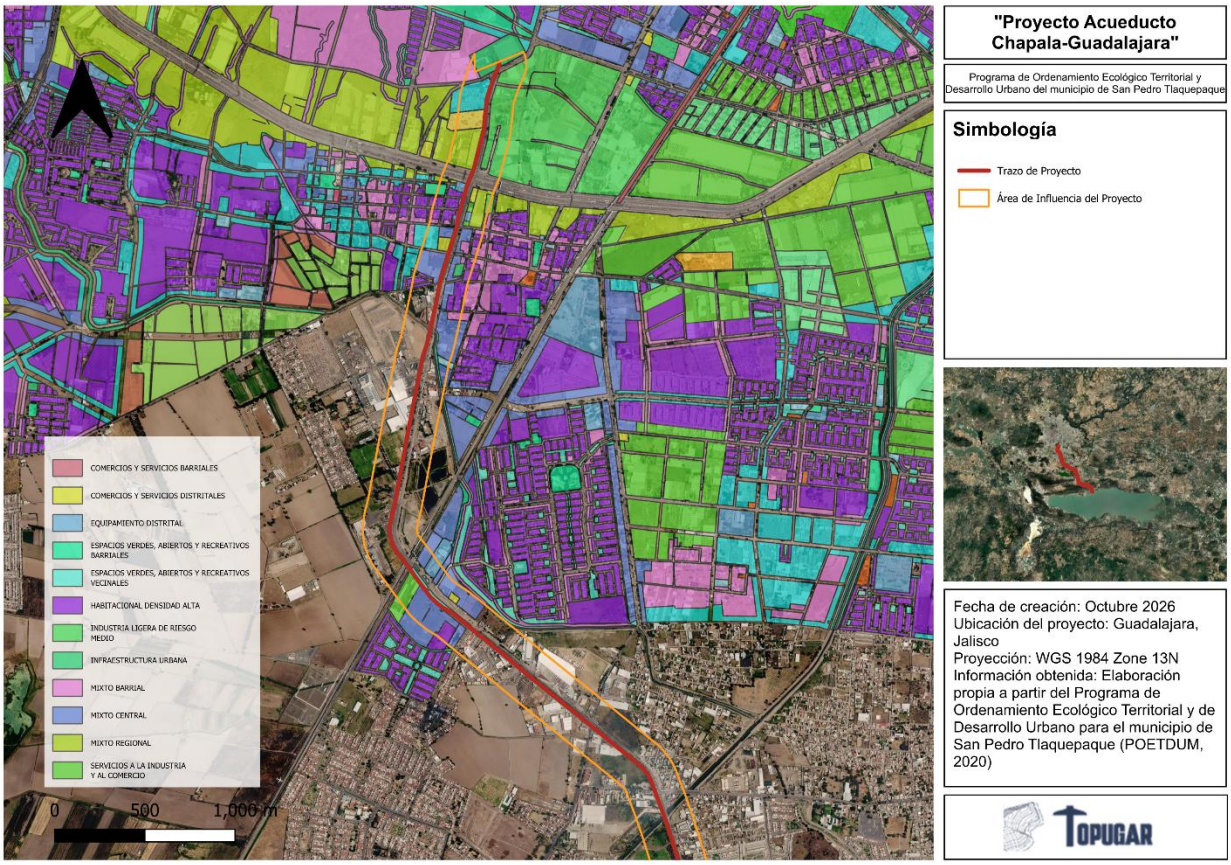


Figura 9. Ubicación del proyecto dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y Desarrollo Urbano para municipio de San Pedro Tlaquepaque

[redacted]

Tabla 49. Políticas ambientales aplicables al área de influencia en el municipio de San Pedro Tlaquepaque.

Políticas ambientales aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
UGAT 5	
Aprovechamiento Urbano Sustentable. "Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana."	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica lineal destinada a la conducción de agua para abastecimiento público y no tiene como finalidad inducir procesos de urbanización ni transformar usos agrícolas. Las obras se limitarán a las superficies estrictamente necesarias y aprovecharán preferentemente derechos de vía existentes, reduciendo la apertura y ocupación de nuevas superficies. Las áreas de ocupación temporal serán restauradas al término de los trabajos, favoreciendo el uso eficiente del suelo y evitando transformaciones adicionales a las requeridas por la infraestructura.
Crecimiento (política urbano-territorial). Lineamiento de la UGAT 5: "Inducir el desarrollo urbano vertical de baja ocupación del suelo, disminuir los niveles de riesgo y vulnerabilidad urbana, generando ventanas de accesibilidad a través de corredores verdes hacia el área de conservación colindante al norte (UGAT-4 Parque Metropolitano), preferentemente en forma paralela a los cauces de escurrimientos, dotando a los mismos de infraestructura para la retención de avenidas pluviales. Promover el uso mixto y DOT."	El proyecto no constituye un desarrollo urbano ni tiene como finalidad modificar la ocupación del suelo, por lo que no se opone al lineamiento de la unidad. Por su carácter predominantemente subterráneo, no genera barreras físicas ni obstruye corredores verdes, cauces o escurrimientos; en los cruces con estos se emplearán procedimientos constructivos que preserven su funcionamiento hidrológico. Para atender el riesgo por erosión y la vulnerabilidad a inundación de la unidad, se implementarán medidas de control de erosión, estabilización de taludes, manejo de escurrimientos y restauración de las superficies afectadas temporalmente. El proyecto contribuye a la dotación de infraestructura hidráulica para el abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara.
UGAT 6	
Aprovechamiento Urbano Sustentable. "Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana."	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica lineal destinada a la conducción de agua para abastecimiento público y no tiene como finalidad inducir procesos de urbanización ni transformar usos agrícolas. Las obras se limitarán a las superficies estrictamente

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Políticas ambientales aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	necesarias y aprovecharán preferentemente derechos de vía existentes, reduciendo la apertura y ocupación de nuevas superficies. Las áreas de ocupación temporal serán restauradas al término de los trabajos, favoreciendo el uso eficiente del suelo y evitando transformaciones adicionales a las requeridas por la infraestructura.
Mejoramiento (política urbano-territorial). "Consolidar la reserva intraurbana mediante procesos de densificación y fomentando el uso mixto y la consolidación de equipamientos e infraestructura."	El proyecto es congruente con la política en lo relativo a la consolidación de infraestructura, debido a que corresponde a infraestructura hidráulica para la conducción de agua destinada al abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara. Por su carácter predominantemente subterráneo, no tiene como finalidad modificar los usos urbanos establecidos y permitirá mantener la funcionalidad territorial de las superficies intervenidas una vez concluidas las obras.
Lineamiento de la UGAT 6: "Disminuir los niveles de riesgo y vulnerabilidad urbana ante fenómenos de remoción en masa y reordenar la mezcla de usos mediante la aplicación de criterios de compatibilidad, ordenando y fomentando el uso mixto y la dotación de infraestructura y equipamiento básico."	El proyecto aporta infraestructura básica de abastecimiento de agua y no altera la mezcla de usos de la unidad. Durante la construcción, las excavaciones se realizarán con medidas de estabilización de taludes y control de erosión y escurrimientos para no incrementar el riesgo por remoción en masa ni la vulnerabilidad a inundación; se implementarán programas de señalización, control de tránsito, manejo de residuos y control de polvo, ruido y emisiones, así como la restitución de pavimentos, banquetas y demás infraestructura urbana intervenida. Durante la operación, la infraestructura permanecerá enterrada, sin generar emisiones, descargas ni afectaciones adicionales a la calidad del aire y del agua.
UGAT 9	
Aprovechamiento Urbano Sustentable. "Promover el uso eficiente del suelo, considerando su transición de rústico a urbano, reordenando los usos agrícolas a agroecológicos en tanto se da su ocupación urbana."	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica lineal destinada a la conducción de agua para abastecimiento público y no tiene como finalidad inducir procesos de urbanización ni transformar usos agrícolas. Las obras se limitarán a las superficies estrictamente necesarias y aprovecharán preferentemente derechos

CONSULTA PÚBLICA

Políticas ambientales aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	de vía existentes, reduciendo la apertura y ocupación de nuevas superficies. Las áreas de ocupación temporal serán restauradas al término de los trabajos, favoreciendo el uso eficiente del suelo y evitando transformaciones adicionales a las requeridas por la infraestructura.
Mejoramiento. "Consolidar la reserva intraurbana mediante procesos de densificación y fomentando el uso mixto y la consolidación de equipamientos e infraestructura."	El proyecto es congruente con el lineamiento en lo relativo a la consolidación de infraestructura, debido a que corresponde a infraestructura hidráulica para la conducción de agua destinada al abastecimiento público del Área Metropolitana de Guadalajara. Por su carácter predominantemente subterráneo, la infraestructura no tiene como finalidad modificar los usos urbanos establecidos y permitirá mantener la funcionalidad territorial de las superficies intervenidas una vez concluidas las obras.

Tabla 50. Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el municipio de San Pedro Tlaquepaque.

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
UGAT 5	
IE - 03. Ampliar la capacidad instalada para el reciclado de residuos sólidos municipales.	El proyecto no incluye instalaciones para el reciclado de residuos sólidos municipales, por lo que el criterio no le es directamente aplicable. No obstante, los residuos generados durante la construcción se separarán y se promoverá su aprovechamiento o reciclaje, y su disposición final se realizará mediante empresas autorizadas, conforme al programa de manejo integral de residuos del proyecto.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
IE - 04. Construir la infraestructura y equipamientos necesarios para la prevención y mitigación del peligro, riesgo y vulnerabilidad socioambientales.	El proyecto incorporará medidas para prevenir y mitigar riesgos durante las etapas de construcción y operación. Se establecerán procedimientos de seguridad para excavaciones, manejo de maquinaria y materiales, cruces con vialidades, cauces y otras infraestructuras existentes, así como medidas para la prevención y atención de contingencias. Durante la operación se realizarán actividades de inspección y mantenimiento orientadas a conservar la integridad del acueducto y reducir riesgos de fallas o afectaciones a la población y al entorno.
IE - 05. Los requisitos del mobiliario urbano adecuado para la recolección y tratamiento de residuos peligrosos, deberá atender a lo dispuesto por la NOM-055-SEMARNAT-2003.	El proyecto no contempla la instalación de mobiliario urbano para la recolección o tratamiento de residuos peligrosos, por lo que este criterio no le es aplicable. Los residuos peligrosos generados durante la construcción (aceites usados, estopas impregnadas, filtros y envases contaminados) se identificarán, almacenarán y dispondrán conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y a la normatividad vigente, mediante empresas autorizadas.
IE - 07. Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.	Durante la construcción se implementará señalización preventiva, restrictiva e informativa en los frentes de obra, excavaciones, cruces con vialidades e infraestructura existente y demás puntos donde se identifiquen condiciones de riesgo. En la operación se mantendrán los elementos de identificación y señalización necesarios para reconocer el trazo de la línea, facilitar las actividades de inspección y mantenimiento y prevenir intervenciones que pudieran comprometer la integridad de la infraestructura.
IE - 11. El establecimiento de antenas repetidoras deberá seguir lo establecido en la NOM-126-SCT1/SSA1-2012.	El proyecto no contempla la instalación de antenas repetidoras, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 12. El establecimiento de subestaciones eléctricas deberá seguir lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012.	El tramo del proyecto ubicado en el municipio de San Pedro Tlaquepaque corresponde a la conducción por gravedad descrita en el Capítulo I y no contempla subestaciones eléctricas, por lo que este criterio no le es aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
IE - 13. Los pozos de extracción hídrica deberán apegarse a lo establecido por la NOM-015-CONAGUA-2007.	El proyecto no contempla la perforación ni la operación de pozos de extracción hídrica; consiste en la conducción de agua desde la fuente de abastecimiento ya autorizada, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 14. Los pozos de infiltración hídrica deberán apegarse a lo establecido por la NOM-015-CONAGUA-2007.	El proyecto no contempla pozos de infiltración hídrica, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 15. Desarrollar e implementar de manera eficiente y participativa el programa de recolección y manejo de desechos sólidos municipales.	El proyecto no constituye un servicio de recolección de residuos sólidos municipales. Durante la construcción se implementará un programa de manejo integral de residuos que incluirá la separación, el almacenamiento temporal en sitios acondicionados, la recolección por empresas autorizadas y la disposición final conforme a la normatividad aplicable, evitando la saturación de los servicios municipales de limpia.
IE - 16. Todo nuevo desarrollo deberá aplicar tecnologías que preserven y restauren el equilibrio ecológico, protejan al ambiente e impulsen acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, reduzcan costos y mejoren la calidad de la urbanización.	El proyecto incorporará medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental orientadas a minimizar las afectaciones sobre el suelo, vegetación, cauces y demás componentes ambientales. Durante la construcción se realizará el manejo adecuado de residuos, prevención y atención de derrames, control de emisiones de polvo y gases, protección de cauces y escurrimientos y restauración de las superficies afectadas temporalmente. Por tratarse de infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para abastecimiento público, su diseño, construcción y operación considerarán criterios de seguridad, eficiencia operativa y protección ambiental.
UGAT 6	
IE - 01. Las plantas de tratamiento deberán ajustarse a los límites máximos permisibles para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, de acuerdo a la NOM-003-ECOL-1997.	El proyecto consiste en una conducción de agua para abastecimiento público y no contempla plantas de tratamiento de aguas residuales ni el reúso de aguas residuales tratadas en servicios al público, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 03. Ampliar la capacidad instalada para el reciclado de residuos sólidos municipales.	El proyecto no incluye instalaciones para el reciclado de residuos sólidos municipales, por lo que el criterio no le es directamente aplicable. No obstante, los residuos

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	generados durante la construcción se separarán y se promoverá su aprovechamiento o reciclaje, y su disposición final se realizará mediante empresas autorizadas, conforme al programa de manejo integral de residuos del proyecto.
IE - 04. Construir la infraestructura y equipamientos necesarios para la prevención y mitigación del peligro, riesgo y vulnerabilidad socioambientales.	El proyecto incorporará medidas para prevenir y mitigar riesgos durante las etapas de construcción y operación. Se establecerán procedimientos de seguridad para excavaciones, manejo de maquinaria y materiales, cruces con vialidades, cauces y otras infraestructuras existentes, así como medidas para la prevención y atención de contingencias. Durante la operación se realizarán actividades de inspección y mantenimiento orientadas a conservar la integridad del acueducto y reducir riesgos de fallas o afectaciones a la población y al entorno.
IE - 05. Los requisitos del mobiliario urbano adecuado para la recolección y tratamiento de residuos peligrosos, deberá atender a lo dispuesto por la NOM-055-SEMARNAT-2003.	El proyecto no contempla la instalación de mobiliario urbano para la recolección o tratamiento de residuos peligrosos, por lo que este criterio no le es aplicable. Los residuos peligrosos generados durante la construcción (aceites usados, estopas impregnadas, filtros y envases contaminados) se identificarán, almacenarán y dispondrán conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y a la normatividad vigente, mediante empresas autorizadas.
IE - 07. Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.	Durante la construcción se implementará señalización preventiva, restrictiva e informativa en los frentes de obra, excavaciones, cruces con vialidades e infraestructura existente y demás puntos donde se identifiquen condiciones de riesgo. En la operación se mantendrán los elementos de identificación y señalización necesarios para reconocer el trazo de la línea, facilitar las actividades de inspección y mantenimiento y prevenir intervenciones que pudieran comprometer la integridad de la infraestructura.
IE - 09. El establecimiento de infraestructura considera los riesgos de ésta para prever acciones para su mitigación.	El diseño, construcción y operación del acueducto considerarán los riesgos asociados a la infraestructura

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	y su interacción con el entorno, particularmente en cruces con vialidades, cauces y otras instalaciones existentes. En función de estos riesgos se implementarán medidas constructivas, de seguridad, inspección, mantenimiento y atención de contingencias dirigidas a prevenir fallas y reducir posibles afectaciones a la población, bienes, infraestructura existente y componentes ambientales.
IE - 10. Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente. Será convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su autorización, para conocer su opinión a dicha factibilidad.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica para la conducción de agua destinada al abastecimiento público, por lo que atenderá las disposiciones establecidas en este criterio durante la gestión de las autorizaciones municipales que resulten aplicables. Se acreditará ante la autoridad competente la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, mediante la constancia correspondiente, y se atenderá la convocatoria al Observatorio del Agua que realice la autoridad responsable de la autorización para conocer su opinión sobre dicha factibilidad. Se precisa que el proyecto no constituye un nuevo desarrollo urbano generador de demanda adicional de agua potable y no contempla incrementar el volumen de aprovechamiento autorizado del Lago de Chapala. Lo anterior no exime al promovente del cumplimiento de los requisitos y actos administrativos que determine la autoridad competente.
IE - 11. El establecimiento de antenas repetidoras deberá seguir lo establecido en la NOM-126-SCT1/SSA1-2012.	El proyecto no contempla la instalación de antenas repetidoras, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 12. El establecimiento de subestaciones eléctricas deberá seguir lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012.	El tramo del proyecto ubicado en el municipio de San Pedro Tlaquepaque corresponde a la conducción por gravedad descrita en el Capítulo I y no contempla subestaciones eléctricas, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 13. Los pozos de extracción hídrica deberán apegarse a lo establecido por la NOM-015-CONAGUA-2007.	El proyecto no contempla la perforación ni la operación de pozos de extracción hídrica; consiste en la conducción de agua desde la fuente de abastecimiento ya autorizada, por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 14. Los pozos de infiltración hídrica deberán apegarse	El proyecto no contempla pozos de infiltración hídrica,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
a lo establecido por la NOM-015-CONAGUA-2007.	por lo que este criterio no le es aplicable.
IE - 15. Desarrollar e implementar de manera eficiente y participativa el programa de recolección y manejo de desechos sólidos municipales.	El proyecto no constituye un servicio de recolección de residuos sólidos municipales. Durante la construcción se implementará un programa de manejo integral de residuos que incluirá la separación, el almacenamiento temporal en sitios acondicionados, la recolección por empresas autorizadas y la disposición final conforme a la normatividad aplicable, evitando la saturación de los servicios municipales de limpia.
IE - 16. Todo nuevo desarrollo deberá aplicar tecnologías que preserven y restauren el equilibrio ecológico, protejan al ambiente e impulsen acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, reduzcan costos y mejoren la calidad de la urbanización.	El proyecto incorporará medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental orientadas a minimizar las afectaciones sobre el suelo, vegetación, cauces y demás componentes ambientales. Durante la construcción se realizará el manejo adecuado de residuos, prevención y atención de derrames, control de emisiones de polvo y gases, protección de cauces y escurrimientos y restauración de las superficies afectadas temporalmente. Por tratarse de infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para abastecimiento público, su diseño, construcción y operación considerarán criterios de seguridad, eficiencia operativa y protección ambiental.
UGAT 9	
IE - 04. Construir la infraestructura y equipamientos necesarios para la prevención y mitigación del peligro, riesgo y vulnerabilidad socioambientales.	El proyecto incorporará medidas para prevenir y mitigar riesgos durante las etapas de construcción y operación. Se establecerán procedimientos de seguridad para excavaciones, manejo de maquinaria y materiales, cruces con vialidades, cauces y otras infraestructuras existentes, así como medidas para la prevención y atención de contingencias. Durante la operación se realizarán actividades de inspección y mantenimiento orientadas a conservar la integridad del acueducto y reducir riesgos de fallas o afectaciones a la población y al entorno.
IE - 07. Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.	Durante la construcción se implementará señalización preventiva, restrictiva e informativa en los frentes de obra, excavaciones, cruces con vialidades e

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	infraestructura existente y demás puntos donde se identifiquen condiciones de riesgo. En la operación se mantendrán los elementos de identificación y señalización necesarios para reconocer el trazo de la línea, facilitar las actividades de inspección y mantenimiento y prevenir intervenciones que pudieran comprometer la integridad de la infraestructura.
IE - 09. El establecimiento de infraestructura considera los riesgos de ésta para prever acciones para su mitigación.	El diseño, construcción y operación del acueducto considerarán los riesgos asociados a la infraestructura y su interacción con el entorno, particularmente en cruces con vialidades, cauces y otras instalaciones existentes. En función de estos riesgos se implementarán medidas constructivas, de seguridad, inspección, mantenimiento y atención de contingencias dirigidas a prevenir fallas y reducir posibles afectaciones a la población, bienes, infraestructura existente y componentes ambientales.
IE - 10. Autorizaciones para destinos de instalaciones especiales e infraestructura condicionadas a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, mediante constancia expedida por la autoridad correspondiente; asimismo, se prevé la participación del Observatorio del Agua respecto de dicha factibilidad.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica para la conducción de agua destinada al abastecimiento público, por lo que atenderá las disposiciones establecidas en este criterio durante la gestión de las autorizaciones municipales que resulten aplicables. En este sentido, se deberá acreditar ante la autoridad competente la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, mediante la constancia correspondiente, así como atender la participación del Observatorio del Agua prevista por el POETDUM. Se precisa que el proyecto no constituye un nuevo desarrollo urbano generador de demanda adicional de agua potable y no contempla incrementar el volumen de aprovechamiento autorizado del Lago de Chapala. Lo anterior no exime al promovente del cumplimiento de los requisitos y actos administrativos que determine la autoridad competente.
IE - 16. Todo nuevo desarrollo deberá aplicar tecnologías que preserven y restauren el equilibrio ecológico, protejan al ambiente e impulsen acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, reduzcan costos y mejoren la calidad de la urbanización.	El proyecto incorporará medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental orientadas a minimizar las afectaciones sobre el suelo, vegetación, cauces y demás componentes ambientales. Durante la construcción se realizará el manejo adecuado de residuos, prevención y atención de derrames, control

CONSULTA PÚBLICA

Criterios ecológicos aplicables al área de influencia en el Municipio de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	de emisiones de polvo y gases, protección de cauces y escurrimientos y restauración de las superficies afectadas temporalmente. Por tratarse de infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para abastecimiento público, su diseño, construcción y operación considerarán criterios de seguridad, eficiencia operativa y protección ambiental.

Con base en el análisis realizado, el tramo del Proyecto localizado en el municipio de San Pedro Tlaquepaque presenta incidencia en las UGAT 5, 6 y 9. La UGAT 5 tiene política ambiental de Aprovechamiento Urbano Sustentable y política urbano-territorial de Crecimiento; la UGAT 6, Aprovechamiento Urbano Sustentable y Mejoramiento; y la UGAT 9, Aprovechamiento Urbano Sustentable y Mejoramiento. Los lineamientos establecidos para estas unidades promueven, entre otros aspectos, el uso eficiente del suelo, la reducción del riesgo y la vulnerabilidad urbana, y la consolidación y dotación de infraestructura y equipamiento, aspectos con los cuales el proyecto guarda relación por corresponder a infraestructura hidráulica destinada a la conducción de agua para abastecimiento público. Debido a que las Instalaciones Especiales e Infraestructura (IE) se encuentran clasificadas como uso condicionado en las tres UGAT, la ejecución del proyecto deberá observar las condicionantes y criterios de regulación ecológica establecidos por el POETDUM y obtener las autorizaciones correspondientes.

El proyecto incorporará medidas relacionadas con el uso eficiente del suelo, prevención de erosión, protección de vegetación y arbolado, conservación de cauces y escurrimientos, manejo de residuos, prevención de contaminación, restauración de superficies temporalmente afectadas, señalización y prevención de riesgos, con particular atención a la UGAT 5, donde predomina el uso silvestre y existe un mayor porcentaje de superficie en riesgo por erosión. De igual manera, por tratarse de infraestructura predominantemente subterránea, las afectaciones superficiales se concentrarán principalmente durante la etapa constructiva y se limitarán a las superficies estrictamente necesarias.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto puede desarrollarse de manera congruente con las políticas y lineamientos establecidos para las UGAT 5, 6 y 9, condicionado al cumplimiento de los criterios de regulación ecológica que le resulten aplicables.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.8 Análisis espacial del trazo del proyecto y su vinculación con los instrumentos de ordenamiento territorial municipal

Con la finalidad de identificar la distribución espacial del proyecto respecto de los instrumentos de ordenamiento ecológico, territorial y urbano aplicables, se realizó un análisis geoespacial mediante la intersección del eje del acueducto con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y las zonificaciones correspondientes.

A partir de este análisis, se determinó la longitud del trazo comprendida en cada unidad territorial, su distribución por municipio y la superficie estimada de intervención, considerando una franja de afectación de 16.5 metros de ancho, conforme a las características descritas en el Capítulo I.

Los resultados se presentan en una matriz georreferenciada que permite identificar la correspondencia entre los tramos del proyecto y las disposiciones territoriales aplicables. Cabe señalar que los criterios ecológicos, lineamientos y restricciones correspondientes a cada instrumento se analizan de manera individual y detallada en las tablas de vinculación del presente capítulo, donde se establecen las medidas previstas para su cumplimiento.

Tabla 51. Resumen por instrumento

Resumen por instrumento				
Municipio / ámbito	**Instrumento**	**Longitud intersectada (km)**	**UGA distintas**	**Segmentos**
San Pedro Tlaquepaque	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano	0.49486	1	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	16.34035	10	17
Región Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	4.97986	2	7
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	20.39189	10	15

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 52. Kilómetros por Unidad de Gestión Ambiental

Kilómetros por UGA					
Municipio / ámbito	**Instrumento**	**UGA / zonificación**	**Política**	**Longitud (km)**	**Segmentos**
San Pedro Talquepaque	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano	H2_9_AU_ME	Aprovechamiento urbano sustentable	0.49486	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-01	Restauración	0.16097	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-02	Preservación	0.20814	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-09	Restauración	2.34915	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-10	Protección	0.02896	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-11	Aprovechamiento sustentable	3.31609	1
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-12	Preservación	0.98775	1

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Kilómetros por UGA					
Municipio / ámbito	**Instrumento**	**UGA / zonificación**	**Política**	**Longitud (km)**	**Segmentos**
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-13	Aprovechamiento sustentable	1.58344	4
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-15	Aprovechamiento sustentable	2.15879	3
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-16	Aprovechamiento sustentable	4.33255	2
Ixtlahuacán de los Membrillos	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos	UGA 044-18	Aprovechamiento sustentable	1.21451	2
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	RC007Ap	Aprovechamiento Agropecuario	0.34372	1
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	RC007Ap	Aprovechamiento Urbano	0.05197	1
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración	RC007Ap	Preservación	0.58908	2

CONSULTA PÚBLICA

Kilómetros por UGA					
Municipio / ámbito	**Instrumento**	**UGA / zonificación**	**Política**	**Longitud (km)**	**Segmentos**
	Urbana Región Chapala				
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	RC008Pt	Aprovechamiento Agropecuario	1.75645	1
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	RC008Pt	Preservación	0.51813	1
Regional Chapala	Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial y el Plan de Integración Urbana Región Chapala	RC008Pt	Restauración	1.72051	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ag4 14_As	Aprovechamiento sustentable	2.09199	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ag4 26_As	Aprovechamiento sustentable	2.10186	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ag4 34_As	Aprovechamiento sustentable	5.18676	3

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Kilómetros por UGA					
Municipio / ámbito	**Instrumento**	**UGA / zonificación**	**Política**	**Longitud (km)**	**Segmentos**
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ag4 63_As	Aprovechamiento sustentable	0.73751	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ah4 08_As	Aprovechamiento sustentable	1.35283	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ah4 20_As	Aprovechamiento sustentable	3.27311	3
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	Ah4 22_As	Aprovechamiento sustentable	0.41446	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	An4 47_Re	Restauración	2.08386	1
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	An4 49_Pr	Preservación	1.39756	2
Tlajomulco de Zúñiga	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tlajomulco de Zúñiga	An4 56_Re	Restauración	1.75195	1

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 53. Matriz georreferenciada

Matriz Georreferenciada								
Mun	**Instrumento**	**UGA / zonificación**	**Política**	**Cadenamiento inicio (km)**	**Cadenamiento fin (km)**	**Longitud (km)**	**Actividad**	**Sup. estimada (ha; franja 16.5 m)**
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-01	Restauración	17.77733	17.9383	0.16097	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.26560
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-02	Preservación	12.93998	13.14812	0.20814	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.34343
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-13	Aprovechamiento sustentable	4.92911	5.52006	0.59095	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.97507
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-12	Preservación	17.9383	18.92605	0.98775	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	1.62979
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-09	Restauración	2.57996	4.92911	2.34915	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	3.87610
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-10	Protección	13.46935	13.49832	0.02896	Conducción hidráulica / obras asociadas	0.04778

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

							(verificar por segmento)	
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-13	Aprovechamiento sustentable	8.3134	8.49094	0.17754	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.29294
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-13	Aprovechamiento sustentable	10.03015	10.30847	0.27832	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.45923
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-13	Aprovechamiento sustentable	12.22426	12.76089	0.53663	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.88544
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-15	Aprovechamiento sustentable	10.30847	12.22426	1.91579	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	3.16105
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-15	Aprovechamiento sustentable	12.76635	12.93998	0.17363	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.28649
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-18	Aprovechamiento sustentable	13.49832	14.46124	0.96292	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	1.58882
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-18	Aprovechamiento sustentable	13.21749	13.46907	0.25159	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.41512

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-16	Aprovechamiento sustentable	5.52006	8.3134	2.79334	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	4.60901
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-16	Aprovechamiento sustentable	8.49094	10.03015	1.53921	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.53970
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-11	Aprovechamiento sustentable	14.46124	17.77733	3.31609	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	5.47155
Ixtlahuacán de los Membrillos	POEL	UGA 044-15	Aprovechamiento sustentable	13.14812	13.21749	0.06937	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.11446
Regional Chapala	POERT	RC008Pt	Aprovechamiento Agropecuario	0.98477	2.74122	1.75645	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.89814
Regional Chapala	POERT	RC007Ap	Aprovechamiento Agropecuario	0.64105	0.98477	0.34372	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.56714
Regional Chapala	POERT	RC007Ap	Aprovechamiento Urbano	0.05805	0.11002	0.05197	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.08575
Regional Chapala	POERT	RC008Pt	Preservación	4.46173	4.97986	0.51813	Conducción hidráulica / obras asociadas	0.85491

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

							(verificar por segmento)	
Regional Chapala	POERT	RC007Ap	Preservación	0	0.05805	0.05805	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.09578
Regional Chapala	POERT	RC007Ap	Preservación	0.11002	0.64105	0.53103	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.87620
Regional Chapala	POERT	RC008Pt	Restauración	2.74122	4.46173	1.72051	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.83884
San Pedro Tlaquepaque	POETDU	H2_9_AU_ME	Aprovechamiento urbano sustentable	38.9155	39.41036	0.49486	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.81652
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ah4 08_As	Aprovechamiento sustentable	20.99274	22.34557	1.35283	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.23217
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 14_As	Aprovechamiento sustentable	26.91228	29.00427	2.09199	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	3.45178
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ah4 22_As	Aprovechamiento sustentable	39.4097	39.82416	0.41446	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.68386

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ah4 20_As	Aprovechamiento sustentable	34.33624	34.57576	0.23952	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.39521
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ah4 20_As	Aprovechamiento sustentable	34.6318	36.17311	1.54132	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.54318
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ah4 20_As	Aprovechamiento sustentable	37.39404	38.88631	1.49227	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.46225
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 26_As	Aprovechamiento sustentable	22.34557	24.44743	2.10186	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	3.46807
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 34_As	Aprovechamiento sustentable	30.42644	34.33624	3.90979	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	6.45115
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 34_As	Aprovechamiento sustentable	34.57576	34.6318	0.05604	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	0.09247
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 34_As	Aprovechamiento sustentable	36.17311	37.39404	1.22093	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.01453
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	An4 47_Re	Restauración	18.90888	20.99274	2.08386	Conducción hidráulica / obras asociadas	3.43837

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

							(verificar por segmento)	
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	An4 49_Pr	Preservación	26.19938	26.91228	0.7129	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	1.17628
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	An4 49_Pr	Preservación	29.00427	29.68893	0.68466	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	1.12969
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	An4 56_Re	Restauración	24.44743	26.19938	1.75195	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	2.89072
Tlajomulco de Zúñiga	POEL	Ag4 63_As	Aprovechamiento sustentable	29.68893	30.42644	0.73751	Conducción hidráulica / obras asociadas (verificar por segmento)	1.21689

CONSULTA PÚBLICA

II.6.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala (2021)

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala (PMDU) constituye el instrumento rector para la planeación y regulación del desarrollo urbano del municipio, mediante el cual se establecen las políticas, estrategias y lineamientos para orientar el crecimiento de los centros de población, promover un desarrollo territorial ordenado y propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio. Su contenido se fundamenta en las disposiciones del Código Urbano para el Estado de Jalisco y se articula con los instrumentos de planeación territorial y ambiental de carácter estatal y regional, particularmente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Región Chapala.

A diferencia de otros programas municipales que desarrollan una zonificación secundaria con usos y destinos específicos del suelo, el PMDU de Chapala organiza el territorio mediante una

zonificación primaria, definiendo las áreas urbanizadas, urbanizables y no urbanizables, así como la estructura vial, la conectividad territorial y los proyectos estratégicos para el desarrollo municipal. En este sentido, la naturaleza de utilidad pública del Proyecto no sustituye el cumplimiento de las restricciones territoriales aplicables. Por ello, la compatibilidad se analiza con base en la zonificación efectivamente interceptada, las restricciones de cauces, áreas no urbanizables, derechos de vía y demás determinaciones del Programa.

Las principales categorías consideradas por el Programa son las siguientes:

- Áreas No Urbanizables, destinadas a la conservación de los servicios ecosistémicos y del patrimonio natural.
- Áreas Urbanizadas, que comprenden los asentamientos humanos consolidados con infraestructura y servicios.
- Áreas Urbanizables, previstas para el crecimiento futuro de los centros de población conforme a la planeación municipal.

El Programa incorpora la estructura vial principal, el sistema de conectividad y los proyectos estratégicos que orientan el desarrollo territorial del municipio.

Bajo este esquema, el análisis de vinculación del proyecto se realizó considerando la finalidad de cada categoría territorial y evaluando la congruencia de la infraestructura propuesta con el modelo de ocupación del territorio definido por el PMDU, en la siguiente figura se representa espacialmente la zonificación primaria del municipio, y posteriormente en la tabla 39 se hace la vinculación dicha zonificación.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

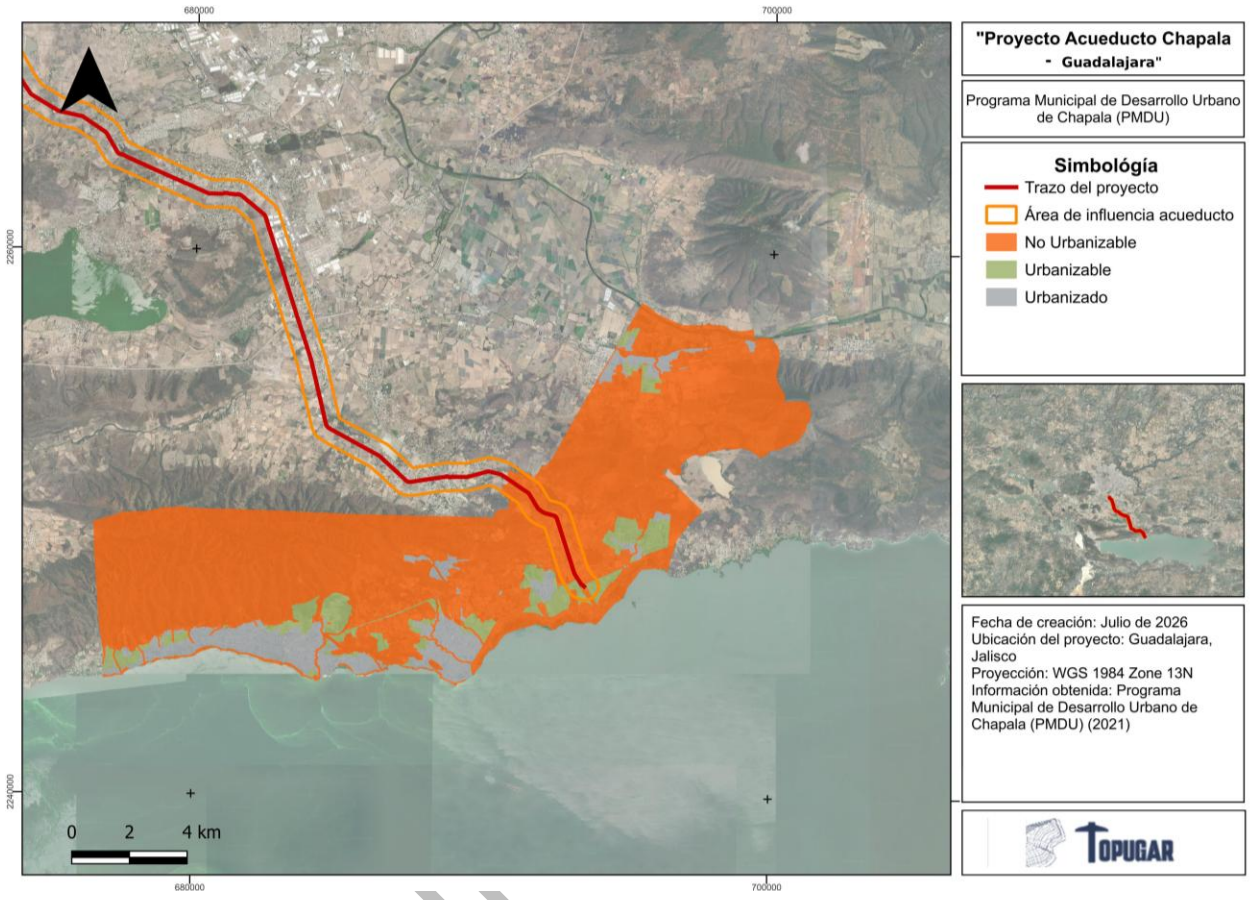


Figura 10. Ubicación del proyecto dentro del PMDU de Chapala

Tabla 54. Vinculación con la zonificación primaria del PMDU de Chapala

Vinculación de la zonificación del PMDU de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Áreas No Urbanizables (Conservación de servicios ecosistémicos)	
Comprenden las áreas destinadas a la conservación de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos, restringiendo la urbanización y promoviendo la protección del patrimonio ambiental del municipio.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica lineal de utilidad pública y no constituye un desarrollo urbano ni modifica la vocación del suelo. En los tramos que atraviesen estas áreas, las actividades se limitarán al

[redacted]

Vinculación de la zonificación del PMDU de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	derecho de vía y a la superficie estrictamente necesaria para la construcción, implementando medidas de rescate y reubicación de flora y fauna, control de erosión y sedimentos, manejo adecuado de residuos, protección de cauces cuando corresponda, restauración de la cobertura vegetal y seguimiento ambiental. Estas acciones permitirán conservar la funcionalidad ecológica del territorio y mantener los servicios ecosistémicos que busca proteger el PMDU.
Áreas Urbanizadas	
Corresponden a los centros de población consolidados que cuentan con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, donde se concentra el desarrollo habitacional, comercial, de servicios e infraestructura pública.	El proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional destinada al abastecimiento de agua potable, contribuyendo al mejoramiento de un servicio público esencial. Durante la construcción se implementarán medidas para mantener la movilidad vehicular y peatonal, proteger la infraestructura existente, controlar emisiones de polvo y ruido, restituir pavimentos y banquetas cuando sea necesario, así como señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, evitando afectaciones permanentes al funcionamiento urbano.
Áreas Urbanizables	
Comprenden las reservas territoriales previstas para el crecimiento futuro de los centros de población, cuya incorporación al desarrollo urbano dependerá de la disponibilidad de infraestructura y de las políticas establecidas por el municipio.	La construcción y operación no promueven procesos de expansión urbana ni modifican el destino previsto para estas áreas. La ocupación permanente del suelo se limita al derecho de vía de la infraestructura, permitiendo la coexistencia con el crecimiento urbano planificado. En caso de requerirse cruces con infraestructura futura, éstos podrán desarrollarse conforme a los proyectos ejecutivos y a la normatividad aplicable.
Estructura Vial Principal	
Define los corredores viales estratégicos que articulan la movilidad municipal y regional, garantizando la conectividad entre los centros de población y las actividades productivas.	En los cruces con vialidades existentes, el proyecto contempla procedimientos constructivos que permitan mantener la continuidad del tránsito y minimizar las afectaciones a la movilidad. Se implementarán medidas de señalización preventiva, control del tránsito, protección de

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación de la zonificación del PMDU de Chapala	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	usuarios y restitución de la infraestructura intervenida, en coordinación con las autoridades competentes.
Sistema de Conectividad Territorial	
Integra la red de comunicación y conectividad entre los diferentes centros de población, favoreciendo la articulación funcional del territorio municipal.	Debido a su carácter lineal, el proyecto puede desarrollarse de manera paralela o cruzar corredores de conectividad sin modificar su funcionamiento. La obra no representa una barrera permanente para la movilidad ni altera la estructura territorial definida por el Programa, ya que contempla la restitución de accesos y caminos afectados temporalmente durante la construcción.
Proyectos Estratégicos e Imagen Objetivo	
Comprenden las acciones prioritarias orientadas al fortalecimiento de la infraestructura, el desarrollo urbano ordenado, la protección ambiental y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica estratégica orientada al abastecimiento de agua potable del Área Metropolitana de Guadalajara, objetivo congruente con la visión de desarrollo territorial planteada por el PMDU. Su ejecución fortalece la infraestructura regional sin modificar la estructura urbana del municipio y considera medidas ambientales que permiten armonizar la obra con los principios de sustentabilidad establecidos por el Programa.

Cabe mencionar que el PMDU de Chapala desarrolla una zonificación primaria orientada a definir la estructura general del territorio municipal, por lo que no establece una regulación detallada de usos y destinos específicos del suelo para cada predio. En este sentido, la compatibilidad del proyecto se evaluó con base en la naturaleza y finalidad de cada categoría territorial, complementándose con el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional de la Región Chapala y de los demás instrumentos ambientales aplicables, en los cuales se desarrolla con mayor detalle la regulación ambiental del área de influencia del proyecto.

La naturaleza del proyecto, como infraestructura hidráulica lineal de utilidad pública, permite su integración al territorio sin promover procesos de expansión urbana, cambios en la vocación del suelo o modificaciones incompatibles con las categorías de la zonificación primaria establecidas por el Programa.

CONSULTA PÚBLICA

La vinculación de compatibilidad se realizó considerando las áreas no urbanizables, urbanizadas y urbanizables, así como la estructura vial, el sistema de conectividad y los proyectos estratégicos definidos por el PMDU. Del análisis efectuado se desprende que las actividades previstas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento son compatibles con los objetivos de ordenamiento territorial del municipio, siempre que se implementen las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento ambiental establecidas en la presente MIA.

II.6.10 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtlahuacán de los Membrillos (2018)

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) de Ixtlahuacán de los Membrillos es el instrumento de planeación que establece las políticas, estrategias y criterios para orientar el desarrollo urbano, la ocupación del territorio y la conservación de los recursos naturales del municipio. Asimismo, define la zonificación territorial, los usos y destinos del suelo, así como las áreas sujetas a protección, conservación, aprovechamiento y crecimiento urbano.

Durante la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, el Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos mantiene en **consulta pública** el proyecto de actualización del PMDU. No obstante, al no haberse concluido el procedimiento de aprobación y publicación correspondiente, el presente análisis de vinculación se realiza con base en el instrumento vigente, considerando la propuesta de actualización únicamente como un elemento de referencia sobre las tendencias de ordenamiento territorial del municipio.

En este contexto, se evaluó la vinculación del Proyecto mediante el análisis de la intersección del trazo y su área de influencia con la zonificación del PMDU, identificando las categorías territoriales involucradas y verificando la congruencia de la obra con las políticas de ordenamiento establecidas para el municipio.

De manera específica, el Programa busca:

- Ordenar el crecimiento urbano y evitar la ocupación descontrolada del territorio.
- Proteger las áreas con valor ambiental, hidrológico, paisajístico y ecológico.
- Regular los usos y destinos del suelo mediante la zonificación municipal.
- Orientar la ubicación de infraestructura y equipamiento para atender las necesidades de la población.
- Favorecer un desarrollo territorial sustentable, compatible con la conservación de los recursos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

Por lo tanto, con el propósito de evaluar la congruencia del proyecto con el PMDU, se realizó un análisis espacial mediante la superposición del trazo del proyecto y su área de influencia con la cartografía oficial de zonificación del instrumento, dicho análisis permitió identificar las categorías de zonificación que serán interceptadas por el proyecto, de esta manera, esta información constituye la base para evaluar la compatibilidad territorial del proyecto con las políticas y usos del suelo establecidos por el instrumento de planeación, en la siguiente figura se representa espacialmente las zonas destinadas en el PMDU.

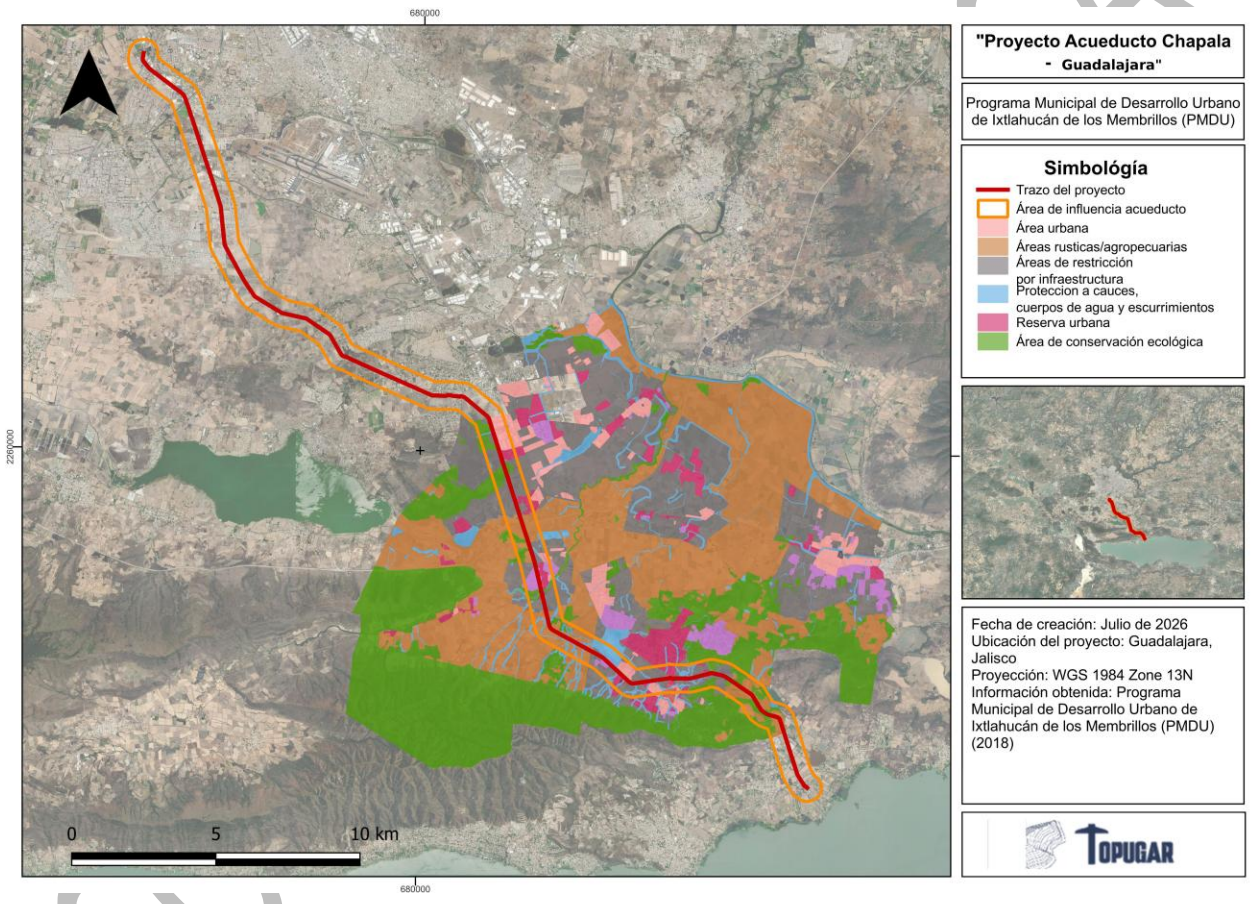


Figura 11. Ubicación del proyecto dentro del PMDU de Ixtlahuacán de los Membrillos

Del análisis espacial se desprende que el proyecto atraviesa principalmente zonas destinadas a actividades agropecuarias, áreas con políticas de conservación ambiental y protección hidrológica, así como sectores urbanos y de reserva para el crecimiento de los centros de población. Debido a que el proyecto corresponde a una infraestructura hidráulica lineal, la ocupación permanente del territorio es reducida y se limita al derecho de vía y a las obras asociadas, manteniendo la funcionalidad de los usos del suelo predominantes.

[redacted]

Tabla 55. Descripción de la zonificación del PMDU de Ixtlahuacán de los Membrillos.

Descripción de las zonas de estudio
Área agropecuaria
Corresponde a zonas destinadas principalmente al desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Su política territorial busca conservar la productividad del suelo y evitar la ocupación urbana desordenada. La interacción del proyecto con esta categoría es de carácter lineal y temporal durante la etapa constructiva. Una vez concluidas las obras, las actividades agropecuarias podrán continuar desarrollándose prácticamente en las mismas condiciones, por lo que no se prevé una modificación significativa del uso predominante del suelo.
Área de conservación ecológica
Comprende áreas con importancia ambiental cuya finalidad es conservar los ecosistemas, la vegetación, la biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan. En estas zonas, el proyecto contempla medidas específicas de prevención, mitigación y restauración ambiental, incluyendo el rescate de flora y fauna, la delimitación de frentes de trabajo, el control de procesos erosivos y la restauración de las superficies temporalmente intervenidas, con el fin de mantener la funcionalidad ecológica del territorio.
Área de protección a cauces y cuerpos de agua
Esta categoría tiene como objetivo preservar la integridad de ríos, arroyos, canales y demás cuerpos de agua, así como sus zonas de protección, favoreciendo la conservación de los procesos hidrológicos y reduciendo riesgos ambientales. Los cruces del proyecto sobre estas áreas se ejecutarán mediante procedimientos constructivos que minimicen la alteración de los cauces y de la vegetación asociada, incorporando medidas de control de sedimentos, manejo adecuado de materiales y restauración de las zonas intervenidas.
Área urbana y reserva urbana
Estas categorías corresponden a zonas urbanizadas y áreas destinadas al crecimiento futuro de los centros de población. El proyecto no promueve nuevos desarrollos urbanos ni modifica la vocación territorial definida por el PMDU, ya que corresponde a infraestructura hidráulica de utilidad pública destinada al abastecimiento de agua potable. Su presencia resulta compatible con la prestación de servicios básicos y contribuye al fortalecimiento de la infraestructura regional sin inducir cambios en los usos del suelo establecidos.
Área de restricción por infraestructura
Estas áreas consideran la presencia de infraestructura existente o corredores destinados a instalaciones estratégicas. La construcción del acueducto resulta congruente con este tipo de zonificación, toda vez que corresponde a infraestructura hidráulica de interés público, cuyo diseño considera el cumplimiento de las restricciones técnicas y de seguridad aplicables para su adecuada integración al territorio.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 56. Vinculación del proyecto con la zonificación del PMDU.

Vinculación de la zonificación del PMDU Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Área agropecuaria / rústicas	
Conservar la vocación productiva del suelo y favorecer el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias.	El proyecto constituye infraestructura hidráulica lineal de utilidad pública cuya ocupación permanente es reducida. Las afectaciones durante la construcción serán temporales y, una vez concluidas las obras, las actividades agropecuarias podrán continuar desarrollándose. Se prevé la restitución de suelos, rehabilitación de accesos y restauración de las áreas intervenidas.
Área de conservación ecológica	
Conservar los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales, evitando procesos de deterioro ambiental.	El proyecto incorpora medidas específicas para minimizar la afectación a la vegetación y la fauna silvestre, delimitando las áreas de trabajo, restringiendo las actividades al derecho de vía autorizado y ejecutando acciones de rescate, restauración y seguimiento ambiental. La obra no modifica la política de conservación establecida por el PMDU.
Área de protección a cauces y cuerpos de agua	
Preservar la funcionalidad hidrológica y proteger los cauces, cuerpos de agua y su vegetación asociada.	Los cruces se realizarán mediante procedimientos constructivos que reduzcan la alteración del cauce, implementando medidas de control de erosión y sedimentos, manejo adecuado de residuos y restauración de las áreas intervenidas. No se prevé la modificación permanente de la dinámica hidrológica.
Área urbana	
Consolidar el desarrollo urbano y garantizar la disponibilidad de infraestructura y servicios públicos.	El proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional para el abastecimiento de agua potable, contribuyendo a la prestación de un servicio público esencial. Debido a su carácter lineal, no promueve cambios en el patrón de ocupación del suelo ni induce procesos de expansión urbana.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Vinculación de la zonificación del PMDU Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Área de reserva urbana	
Consolidar el desarrollo urbano y garantizar la disponibilidad de infraestructura y servicios públicos.	El proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional para el abastecimiento de agua potable, contribuyendo a la prestación de un servicio público esencial. Debido a su carácter lineal, no promueve cambios en el patrón de ocupación del suelo ni induce procesos de expansión urbana.
Área de restricción por infraestructura	
Salvaguardar corredores destinados a infraestructura estratégica y garantizar condiciones de seguridad para su operación.	La obra corresponde a infraestructura hidráulica estratégica de interés público, por lo que resulta congruente con la finalidad de estas zonas, respetando las restricciones técnicas y de seguridad establecidas por la normativa aplicable.

El análisis efectuado demuestra que el proyecto mantiene congruencia con el modelo territorial definido por el PMDU de Ixtlahuacán de los Membrillos. La infraestructura propuesta corresponde a una obra lineal de utilidad pública cuya finalidad es garantizar el abastecimiento de agua potable para el AMG, sin promover procesos de urbanización, fraccionamiento o cambio de uso del suelo distintos a los estrictamente necesarios para su construcción y operación.

Las categorías de conservación y protección identificadas dentro del área de influencia representan zonas donde el proyecto deberá desarrollarse bajo criterios de manejo ambiental específico, expuestos en el apartado del presente capítulo y asignados en el capítulo de medidas de mitigación de la MIA.

Por lo tanto, las medidas de prevención, mitigación, restauración y seguimiento propuestas en la presente MIA permitirán reducir los impactos asociados a las actividades constructivas y mantener la funcionalidad ecológica de los sitios intervenidos. En las zonas agropecuarias, urbanas y de reserva urbana, la naturaleza lineal del proyecto favorece su integración con los usos del suelo existentes, al no requerir una ocupación permanente extensa y permitir la continuidad de las actividades predominantes del territorio una vez concluidas las obras.

CONSULTA PÚBLICA

II.6.11 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga (2010)

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) de Tlajomulco de Zúñiga es el instrumento de planeación territorial que establece las políticas, estrategias y criterios para regular el crecimiento urbano, la conservación de los recursos naturales y la distribución de los usos y destinos del suelo dentro del municipio. Define la zonificación territorial y los lineamientos para el desarrollo de infraestructura, equipamiento y servicios, con el propósito de propiciar un desarrollo urbano ordenado y sustentable.

La evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional considera las disposiciones contenidas en este instrumento, mediante el análisis de la interacción entre el trazo de El Proyecto, su área de influencia y la zonificación municipal, a fin de verificar su compatibilidad con las políticas de ordenamiento territorial aplicables.

El programa tiene como finalidad orientar el desarrollo territorial del municipio mediante la regulación de los usos y destinos del suelo, procurando el equilibrio entre el crecimiento urbano, la protección del patrimonio natural y la dotación de infraestructura y servicios para la población.

De manera particular, el Programa busca:

- Orientar el crecimiento urbano de forma ordenada y sustentable.
- Proteger las áreas con valor ambiental, hidrológico y paisajístico.
- Regular los usos y destinos del suelo mediante la zonificación municipal.
- Favorecer la adecuada localización de infraestructura y equipamiento urbano.
- Promover un desarrollo territorial compatible con la conservación de los recursos naturales y el bienestar de la población.

En este contexto, el PMDU constituye el instrumento de referencia para evaluar la compatibilidad territorial del proyecto, verificando que la construcción y operación del acueducto sean congruentes con la zonificación, las políticas de ordenamiento y los usos del suelo establecidos para el municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

Por otra parte, el propio PMDU establece que la zonificación representada en el plano municipal es de carácter general y que, para efectos de mayor precisión y detalle, deben consultarse los Planes Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU) correspondientes. En virtud de que para el presente análisis no se dispone de la cartografía detallada del PMDU, la vinculación se realiza desde un enfoque normativo, tomando como referencia las definiciones y criterios de clasificación de áreas establecidos en el apartado 8.3 "Zonificación" del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga, evaluando la compatibilidad del proyecto con cada tipo de área conforme a su naturaleza y a las medidas ambientales previstas en la presente MIA.

CONSULTA PÚBLICA

De esta manera en la siguiente figura se representa la zonificación acorde al Plan Parcial de Desarrollo Urbano del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

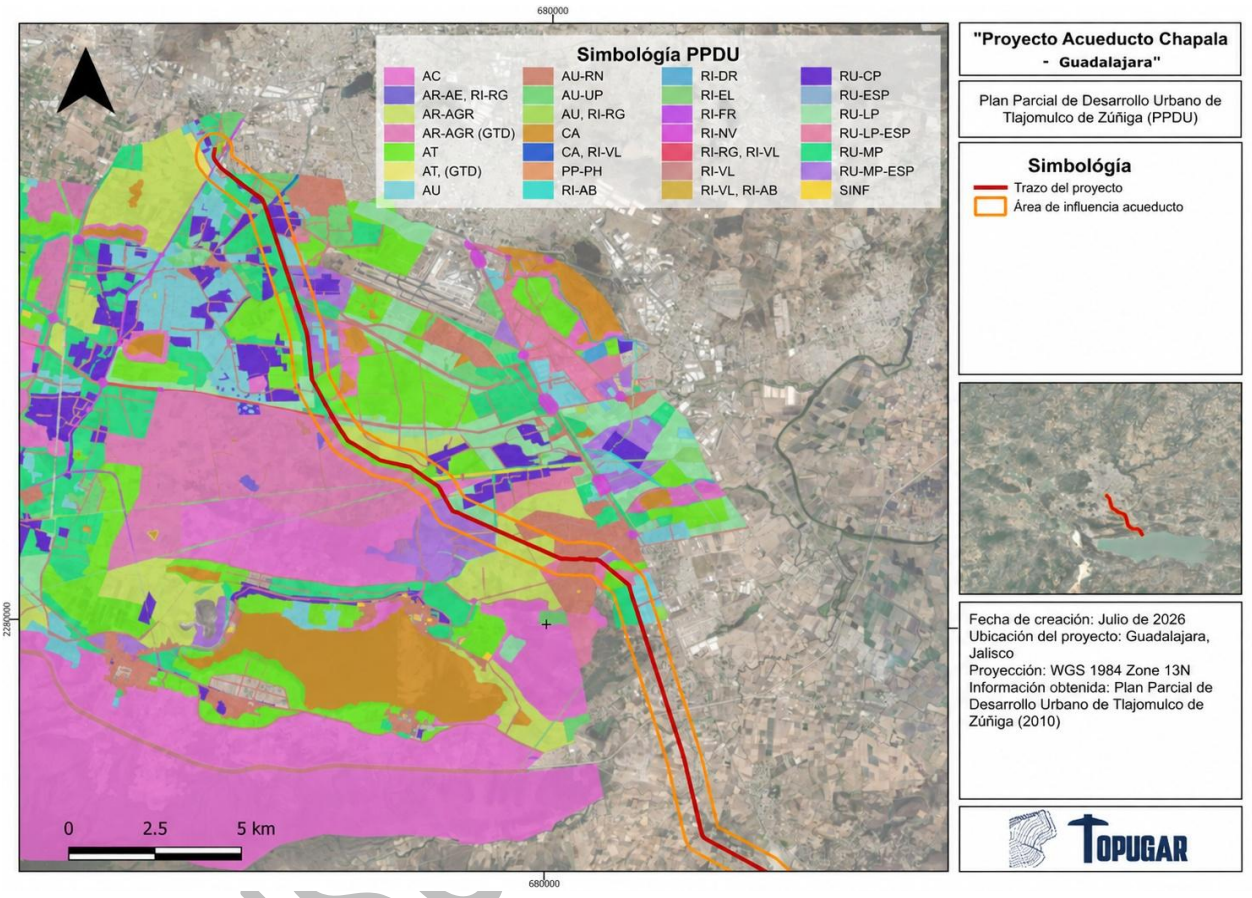


Figura 11. Ubicación del proyecto dentro del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga.

En la siguiente tabla, se encuentran las claves que forman parte del área de influencia del proyecto.

Tabla 57. Claves de la zonificación del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga.

Claves de la zonificación del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga.	
Clave	**Descripción**
AC	Áreas de Conservación Ecológica

[redacted]

Claves de la zonificación del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga.	
Clave	**Descripción**
AR-AE, RI-RG	Áreas Rústicas de actividades extractivas, Áreas de restricción de instalaciones de riesgo
AR-AGR	Áreas Rústicas agropecuarias
AR-AGR (GTD)	Áreas Rústicas agropecuarias (generadoras de transferencia de derechos de desarrollo)
AT	Áreas de Transición
AT, (GTD)	Áreas de Transición (generadoras de transferencia de derechos de desarrollo)
AU	Áreas urbanizadas incorporadas
AU, RI-RG	Áreas urbanizadas incorporadas, Áreas de restricción de instalaciones de riesgo
AU-RN	Áreas urbanizadas de renovación urbana
AU-UP	Áreas urbanizadas de urbanización progresiva
CA	Áreas de Protección cuerpos de agua
CA, RI-VL	Áreas de Protección cuerpos de agua, Áreas de restricción por paso de vialidades
PP-PH	Áreas de Protección Patrimonial al patrimonio histórico
RI-AB	Áreas de restricción por paso de instalación de agua potable
RI-DR	Áreas de restricción por paso de instalaciones de drenaje
RI-EL	Áreas de restricción por paso de instalación de electricidad
RI-FR	Áreas de restricción de instalaciones ferroviarias
RI-NV	Áreas de restricción por nodo vial
RI-RG, RI-VL	Áreas de restricción de instalaciones de riesgo, Instalaciones especiales regionales
RI-VL	Áreas de restricción por paso de vialidades
RI-VL, RI-AB	Áreas de restricción por paso de vialidades
RU-CP	Áreas de Reserva Urbana a corto plazo
RU-ESP	Áreas de Reserva Urbana de control especial
RU-LP	Áreas de Reserva Urbana a largo plazo

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Claves de la zonificación del PPDU de Tlajomulco de Zúñiga.	
Clave	**Descripción**
RU-LP-ESP	Áreas de Reserva Urbana a largo plazo de control especial
RU-MP	Áreas de Reserva Urbana a mediano plazo
RU-MP-ESP	Áreas de Reserva Urbana a mediano plazo de control especial

En la siguiente tabla se describe la zonificación del PMDU y posteriormente en la tabla 43 se hace la vinculación con dicha zonificación.

Tabla 58. Descripción de la zonificación del PMDU de Tlajomulco de Zúñiga.

Descripción de las zonas de estudio
Áreas de Conservación Ecológica
Son las tierras, aguas y bosques que por sus características de valor científico, ambiental o paisajístico deben ser conservadas. Su origen o estado natural y su grado de transformación, motivarán su preservación o nivel de conservación, de conformidad con la legislación en la materia. En estas áreas deberá respetarse lo establecido en las Leyes Federal y Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, estando bajo control de las autoridades competentes; asimismo, estas áreas y sus zonas de amortiguamiento podrán estar sujetas a un Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, según lo dispuesto en las mencionadas leyes.
Áreas de restricción por paso de vialidades
Son las superficies que deberán quedar libres de construcción para la ejecución del sistema de vialidades establecidas para el ordenamiento territorial y urbano conforme a los derechos de vía que establezcan las autoridades federales, estatales y municipales competentes en la materia, siendo las señaladas en el plano de Zonificación, con la clave RI-VL. Es el área que se restringe para el diseño y construcción de un nodo vial, que se define en radio o superficie, dependiendo de la jerarquía de los viales que se interceptan y será determinada por las autoridades, federales, estatales o municipales, mismas que aparecen con mayor detalle en los Planes Parciales de desarrollo Urbano, siendo las señaladas en el plano de Zonificación, con la clave RI-NV.
Área de protección a cauces y cuerpos de agua
Son las áreas requeridas para la regulación y el control de los cauces en los escurrimientos y vasos hidráulicos tanto para su operación natural, como para los fines de explotación agropecuaria como de suministro a los asentamientos humanos. La zona federal y la zona de protección a cauces, prevista en los artículos 3, 113 al 120 de la Ley de Aguas Nacionales, y 2, 4 y 5 de su reglamento, serán determinadas por la Comisión Nacional del Agua. En estas áreas deberá respetarse lo establecido en las Leyes Federal y Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para la prevención y control de la contaminación de aguas, así como la preservación al ambiente; siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave CA. Cabe mencionar que las restricciones planteadas en los escurrimientos son de 20.00 metros totales, es decir 10.00 metros a cada lado del eje del mismo, pudiendo modificarse, siempre y cuando el urbanizador realice estudios

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de las zonas de estudio
hidrológicos que garanticen la captación pluvial por un periodo de 1,000 años, y estos sean aprobados por la autoridad competente en la materia.
Áreas de Protección Patrimonial al Patrimonio Histórico
Son las áreas cuya fisonomía y valores, tanto naturales como culturales, forman parte de un legado histórico o artístico que requiere de su preservación, según las leyes en la materia. Áreas de Protección al Patrimonio Histórico Son aquellas donde se localizan monumentos arqueológicos inmuebles o se presuma su existencia; monumentos artísticos asociados entre sí, con espacios abiertos o elementos topográficos cuyo conjunto revista valor estético en forma relevante; o monumentos históricos relacionados con un suceso nacional o las que se encuentren vinculadas a hechos pretéritos de relevancia para el país. Es decir, comprenden monumentos por ministerio de ley y, por lo tanto, están bajo la protección de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos. Artísticos e Históricos y el control del Instituto Nacional de Antropología e Historia, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave AU PP-PH.
Áreas de Reserva Urbana (corto plazo, mediano plazo, largo plazo y de control especial)
Son las áreas que corresponden a terrenos donde se disponga el crecimiento del centro de población. En estas áreas corresponderá a las autoridades municipales promover el desarrollo de las obras de urbanización básica, sin las cuales no se autorizará modalidad alguna de acción urbanística. **Áreas de Reserva Urbana a Corto Plazo**. Las pertenecientes a la reserva urbana que cuentan con las obras de infraestructura básica o con la posibilidad de realizarlas en los términos de los artículos 183 y 184 de la Ley, por lo que es factible autorizarlas y urbanizarlas de manera inmediata conforme a los procedimientos y modalidades que se establecen en los títulos quinto y sexto, respectivamente, de la Ley. Se identifican con la clave de las áreas de reserva urbana más la sub-clave (CP). **Áreas de Reserva Urbana a Mediano Plazo**. Son las áreas de reserva urbana potencialmente urbanizables pero que no es posible desarrollarlas, en virtud de que no es factible que las autoridades correspondientes proporcionen los servicios de infraestructura básica de abasto y desecho, de manera inmediata; sin embargo, los interesados podrán solicitar a dichas autoridades, la realización de estudios o realizarlos por su cuenta, que permitan la promoción de las obras de infraestructura básica y, de ser viables estas áreas, se considerarán como reserva urbana a corto plazo, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RU-MP. **Áreas de Reserva Urbana a Largo Plazo**. Son las áreas de reserva urbana, potencialmente urbanizables pero que no cuentan con las obras de infraestructura básica y no es posible realizarlas inmediatamente; sin embargo, los interesados podrán solicitar a dichas autoridades, la realización de estudios o realizarlos por su cuenta, que permitan la promoción de las obras de infraestructura básica y, de ser viables estas áreas, se considerarán como de reserva urbana a corto plazo, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RU-LP. **Áreas de Reserva Urbana de Control Especia**l. Son las áreas pertenecientes a la reserva urbana, pero que por razones de índole ambiental deben ser sujetas de un tratamiento especial para su urbanización, ya sea que en ellas exista una serie de elementos que presentan valores ambientales importantes, sin que lleguen a conformar espacios que por sus características deban ser consignadas como áreas de conservación o prevención ecológica, o porque son áreas que han sido o están siendo deterioradas por parte de la población o agentes naturales, que convirtiéndose en focos de contaminación ambiental y deterioro, y que a través de acciones urbanísticas controladas se puedan rescatar y evitar su continua degradación. De igual manera se consideran aquellas áreas sujetas a riesgos de contaminación, inundaciones, así como hundimientos, expansión, o deslizamientos de tierras y que consecuentemente requieren estudios específicos para la mitigación de estos riesgos, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RU-ESP.
Áreas de Restricción por Infraestructura e Instalaciones Especiales (ferrocarril, instalaciones de riesgo, agua potable, drenaje, electricidad, vialidades y nodos viales)
Son las áreas próximas o dentro del radio de influencia de instalaciones, que por razones de seguridad están sujetas a

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Descripción de las zonas de estudio
restricciones en su utilización y condicionadas por los aspectos normativos de las mismas, así como las franjas que resulten afectadas por el paso de infraestructuras y es necesario controlar y conservar por razones de seguridad y buen funcionamiento de las mismas. **Áreas de restricción de instalaciones ferroviarias** Las referidas a las estaciones de ferrocarril de pasajeros y carga, con sus respectivos patios de maniobras, así como a las vías ferroviarias, cuyas instalaciones y las áreas colindantes deberán respetar las normas, limitaciones y restricciones a la utilización del suelo que señale al respecto la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, basándose en la Ley de Vías Generales de Comunicación y demás leyes y reglamentos aplicables en la materia. Tratándose de vías de ferrocarril, se establece una franja mínima de 15 metros a cada lado del eje de la vía como servidumbre de la misma, debiendo estar libre de edificaciones e instalaciones permanentes, salvo las que permitan las leyes federales. Estas áreas se identifican con la clave de las áreas de restricción de instalaciones especiales más la sub-clave (FR). **Áreas de Restricción de Instalaciones de Riesgo.** Son las referidas a depósitos de combustible, gasoductos y redes de distribución de energéticos, gasolineras, gaseras, centros de distribución de gas para vehículos automotores, cementerios, industrias peligrosas y demás usos del suelo que entrañen riesgo o peligro para la vida o la salud en sus inmediaciones, cuyas instalaciones y áreas colindantes deberán respetar las normas, limitaciones y restricciones a la utilización del suelo que señale al respecto: 1. En los casos de alto riesgo, por ser materia federal, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en base a la Ley General de Salud, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes y reglamentos federales en la materia; y 2. En los casos de mediano y bajo riesgo, por ser materia local, la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES), basándose en la Ley General de la Salud, Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes y reglamentos estatales y municipales en la materia. Son las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RIRG. **Áreas de Restricción por Paso de Instalaciones de Agua Potable**. Corresponden a las franjas a lo largo de las redes, por lo general sobre las vías públicas, y alrededor de las instalaciones de agua potable, que deben quedar libres de edificación para permitir el tendido, registro, reparación y ampliación de las mismas, cuyo ancho señalará la autoridad municipal y el organismo operador del servicio, con relación al tipo de instalación, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RI-AB. **Áreas de Restricción por Paso de Instalaciones de Drenaje**. Corresponden a las franjas a lo largo de las redes de alcantarillado para aguas negras y drenaje de aguas pluviales, por lo general sobre las vías públicas, y alrededor de las instalaciones complementarias, que se deben dejar libres de edificación para permitir el tendido, registro, reparación y ampliación de las mismas, cuyo ancho señalará la autoridad municipal y el organismo operador del servicio, con relación al tipo de instalación, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave RI-DR.
Áreas de Transición
Son las áreas que fungen como separadoras entre las áreas urbanas y las áreas rurales o naturales protegidas, aminorando la confrontación directa entre las condiciones físicas de cada una de ellas; estas áreas están sujetas a usos restringidos y sólo se permitirán aquellas instalaciones, con baja intensidad de uso del suelo, que puedan generar su propia infraestructura sin depender de las del área urbana actual del centro de población. En estas áreas tendrán prioridad las actividades que demanden grandes extensiones de espacio abierto, especialmente de recreación y esparcimiento, institucionales y agropecuarias. La acción urbanística y edificaciones que se pretendan realizar en las áreas de transición, requerirán de la elaboración de su Plan Parcial de Urbanización y sus respectivos estudios de impacto ambiental, en el cual se demuestre que la ejecución de las obras materiales, no cambiarán la índole de dichas áreas, siendo las señaladas en el plano de Zonificación, con la clave AT.
Áreas Rústicas Agropecuarias
Las tierras, aguas y bosques cuyo uso corresponde principalmente a las actividades del sector primario, por lo que son susceptibles de explotación renovable agrícola, pecuaria, piscícola o forestal y aquellas actividades estratégicas para el desarrollo regional de usos industriales, de extracción, almacenamiento e infraestructura que por sus características de

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de las zonas de estudio
operación e impacto requieren emplazarse en suelo rural; así como también las que en función de su atractivo natural puedan ser sujetas de aprovechamiento turístico siendo identificadas con la clave (AR). Áreas agropecuarias Los terrenos propios para cultivos o pastizales y demás actividades agropecuarias. Se identifican con la clave de las áreas rústicas más la subclave (AGR). Áreas de Actividades Extractivas Los terrenos dedicados a la explotación del subsuelo para la transformación de los materiales e insumos. Se identifican con la clave de las áreas rústicas más la sub-clave (AE).
Áreas Rústicas de Actividades Extractivas
Actividades extractivas AE Los terrenos dedicados a la explotación del subsuelo, para la transformación de los mismos en insumos, por su origen se dividen en metálicas y no metálicas. En el territorio de Tlajomulco solo se encuentran del segundo tipo, las cuales se identifican en el plano de Zonificación con la clave AEN.
Áreas Urbanizadas (Incorporadas, Urbanización Progresiva y Renovación Urbana)
Son las áreas ocupadas por las instalaciones necesarias para la vida normal del centro de población, que cuentan con su incorporación municipal o con la aceptación del Ayuntamiento o que están en proceso de acordarla. Estas áreas podrán ser objeto de acciones de mejoramiento y de renovación urbana. **Áreas Incorporadas.** Son las áreas urbanizadas pertenecientes al centro de población que han sido debidamente incorporadas al municipio, es decir, que las autoridades municipales ya recibieron las obras de urbanización, o las mismas forman parte del sistema municipal, y ya han aportado las áreas de cesión en caso de haber pertenecido a la reserva urbana, según lo estipulado en los artículos 207, 208, 210, 211, 249 y 250 de la Ley; siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave AU. **Áreas urbanizadas receptoras de derechos de desarrollo** (AURTD) Las áreas de reserva urbana o urbanizadas a las que se les establece en el respectivo plan municipal de desarrollo urbano la posibilidad de recibir los derechos de desarrollo que son transferidos de las áreas generadoras, de acuerdo a lo establecido en la fracción VIII del Artículo 132 de la Ley, en los términos de este Reglamento; siendo identificadas con la clave de las áreas de reserva urbana o urbanizadas, a las que se añade la sub-clave (RTD). **Áreas de Urbanización Progresiva.** Son las áreas urbanizadas mediante la modalidad de la acción urbanística por objetivo social, prevista en el capítulo XI Título Sexto de la Ley y que aún no han concluido con dicha acción urbanística en los términos del artículo 394 de la mencionada Ley; o aquellas de urbanización espontánea que el Ayuntamiento autorice regularizar de acuerdo al artículo 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos y los procedimientos de las leyes en la materia, donde para complementar sus obras de urbanización se podrán, sujetar a lo estipulado para las acciones urbanísticas por objetivo social o colaboración previstas en el Título Sexto de la Ley, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave AU-UP. **Áreas de Renovación Urbana**. Son las áreas urbanizadas en las que se pretende realizar obras de urbanización para la renovación urbana, según lo dispuesto en la fracción XVI del artículo 6 de la Ley, es decir se refiere a las acciones técnicas de acondicionamiento del suelo en zonas comprendidas en el centro de población y las relativas al mejoramiento, saneamiento, reposición y complemento de sus elementos, como la vialidad, redes de servicio o del paisaje urbano, pudiendo implicar la asignación al suelo urbanizado de nuevas modalidades o intensidades para su utilización, relaciones de propiedad y tenencia del suelo, siendo las señaladas en el plano de Zonificación con la clave AU-RN.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 59. Vinculación del proyecto con la zonificación del PMDU.

Vinculación de la zonificación del PMDU Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Áreas de Conservación Ecológica	
Preservar los elementos naturales del territorio que, por su valor ambiental, requieren medidas de protección y control para conservar sus características ecológicas.	El proyecto corresponde a infraestructura hidráulica lineal de utilidad pública y no implica la urbanización de estas áreas. En los tramos donde exista interacción se restringirá el área de trabajo al mínimo indispensable y se aplicarán medidas de rescate de flora y fauna, control de erosión, manejo integral de residuos, restauración de la cobertura vegetal y supervisión ambiental, evitando alterar permanentemente las funciones ecológicas del sitio.
Áreas de Protección de cuerpos de agua y Áreas de Protección de cuerpos de agua con restricción por paso de vialidades	
Conservar los cuerpos de agua y sus zonas de protección, asegurando su funcionamiento hidrológico y limitando actividades que puedan afectar su integridad	En los cruces con cauces y cuerpos de agua se emplearán procedimientos constructivos que minimicen la alteración del sistema hidrológico, implementando control de sedimentos, protección de la calidad del agua, manejo adecuado de materiales y restauración de las áreas intervenidas. Las obras no modificarán permanentemente la dinámica hidráulica de los cauces.
Áreas de Protección Patrimonial al Patrimonio Histórico	
Proteger los elementos con valor histórico, artístico o arqueológico que forman parte del patrimonio cultural.	En caso de presentarse esta zonificación, las actividades se desarrollarán respetando las restricciones establecidas por la legislación aplicable. Si durante la construcción se identifican vestigios arqueológicos o bienes patrimoniales, se suspenderán de inmediato los trabajos en el sitio y se notificará a la autoridad competente para su atención.
Áreas de Reserva Urbana (corto plazo, mediano plazo, largo plazo y de control especial)	
Constituir las áreas destinadas al crecimiento futuro de los centros de población, sujetando su incorporación al desarrollo urbano a la disponibilidad de infraestructura y, en su caso, a estudios especiales cuando existan condicionantes ambientales o de riesgo.	El proyecto no promueve nuevos desarrollos urbanos ni modifica el destino previsto para estas reservas. La ocupación permanente del suelo se limita al derecho de vía del acueducto y es compatible con el desarrollo futuro previsto por el PMDU. En las áreas de control especial se atenderán las restricciones derivadas de las condiciones ambientales o de riesgo identificadas.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Vinculación de la zonificación del PMDU Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
Áreas de Restricción por Infraestructura e Instalaciones Especiales (ferrocarril, instalaciones de riesgo, agua potable, drenaje, electricidad, vialidades y nodos viales)	
Garantizar la operación, mantenimiento y seguridad de la infraestructura estratégica mediante el establecimiento de franjas de restricción y servidumbres.	El diseño del proyecto considera la localización de la infraestructura existente y el respeto a las servidumbres, derechos de vía y distancias de seguridad. Los cruces con infraestructura se realizarán conforme a las especificaciones técnicas de cada organismo competente, manteniendo la continuidad operativa de los servicios y aplicando medidas de seguridad durante la construcción.
Áreas de Transición	
Funcionar como zonas de amortiguamiento entre las áreas urbanas y las áreas rurales o naturales, privilegiando usos de baja intensidad y evitando conflictos entre ambos tipos de territorio.	El carácter lineal del proyecto permite su integración sin modificar la función de transición definida por el PMDU. Las obras serán temporales y, una vez concluidas, las áreas intervenidas serán restauradas, manteniendo las características paisajísticas y ambientales del entorno.
Áreas Rústicas Agropecuarias	
Mantener el aprovechamiento agropecuario del territorio y evitar procesos de urbanización incompatibles con su vocación productiva.	La construcción del proyecto ocupa una franja reducida del terreno correspondiente al derecho de vía, por lo tanto, no modifica la vocación agropecuaria de los predios. Al concluir las obras se rehabilitarán caminos, cercos y superficies intervenidas, permitiendo la continuidad de las actividades productivas.
Áreas Rústicas de Actividades Extractivas	
Regular las actividades extractivas y establecer condiciones de seguridad para su desarrollo y para las instalaciones asociadas.	El proyecto no contempla actividades extractivas ni modifica las condiciones de operación de estas áreas. En caso de coexistencia con instalaciones existentes, las obras se ejecutarán respetando las restricciones técnicas y de seguridad establecidas por las autoridades competentes.
Áreas Urbanizadas (Incorporadas, Urbanización Progresiva y Renovación Urbana)	
Consolidar las áreas ya incorporadas al desarrollo urbano, promover su mejoramiento y renovación y completar la	El proyecto fortalece la infraestructura hidráulica regional destinada al abastecimiento de agua potable y es

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Vinculación de la zonificación del PMDU Ixtlahuacán de los Membrillos	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
infraestructura y los servicios urbanos.	congruente con la función de estas áreas. Durante la construcción se implementarán medidas para mantener la movilidad, proteger la infraestructura existente y restituir las superficies afectadas, evitando impactos permanentes sobre el funcionamiento urbano

La revisión de los instrumentos de planeación territorial demuestra que el proyecto corresponde a una obra de infraestructura hidráulica de interés público, cuyo objetivo es fortalecer el sistema de abastecimiento de agua potable para el Área Metropolitana de Guadalajara, sin que ello implique la modificación de la vocación natural del territorio, la promoción de nuevos asentamientos humanos o la inducción de procesos de expansión urbana. Su naturaleza lineal y el desarrollo de las obras dentro de los derechos de vía y áreas autorizadas favorecen su integración con los usos y destinos del suelo previstos en los instrumentos analizados.

La vinculación efectuada con los PMDU y con los instrumentos de ordenamiento ecológico permitió identificar las políticas territoriales, categorías de zonificación, lineamientos y criterios ambientales aplicables al proyecto. Del análisis realizado se concluye que las actividades previstas son compatibles con dichos instrumentos, siempre que durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se implementen las medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración y seguimiento ambiental descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En aquellos casos en que los instrumentos de planeación remiten a esquemas de zonificación de mayor detalle o no cuentan con cartografía suficiente para establecer una correspondencia espacial precisa, la evaluación se desarrolló mediante un análisis normativo sustentado en las disposiciones contenidas en los propios programas, permitiendo valorar la compatibilidad del proyecto con los objetivos, políticas y criterios de ordenamiento territorial aplicables.

II.6.12 Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (2021)

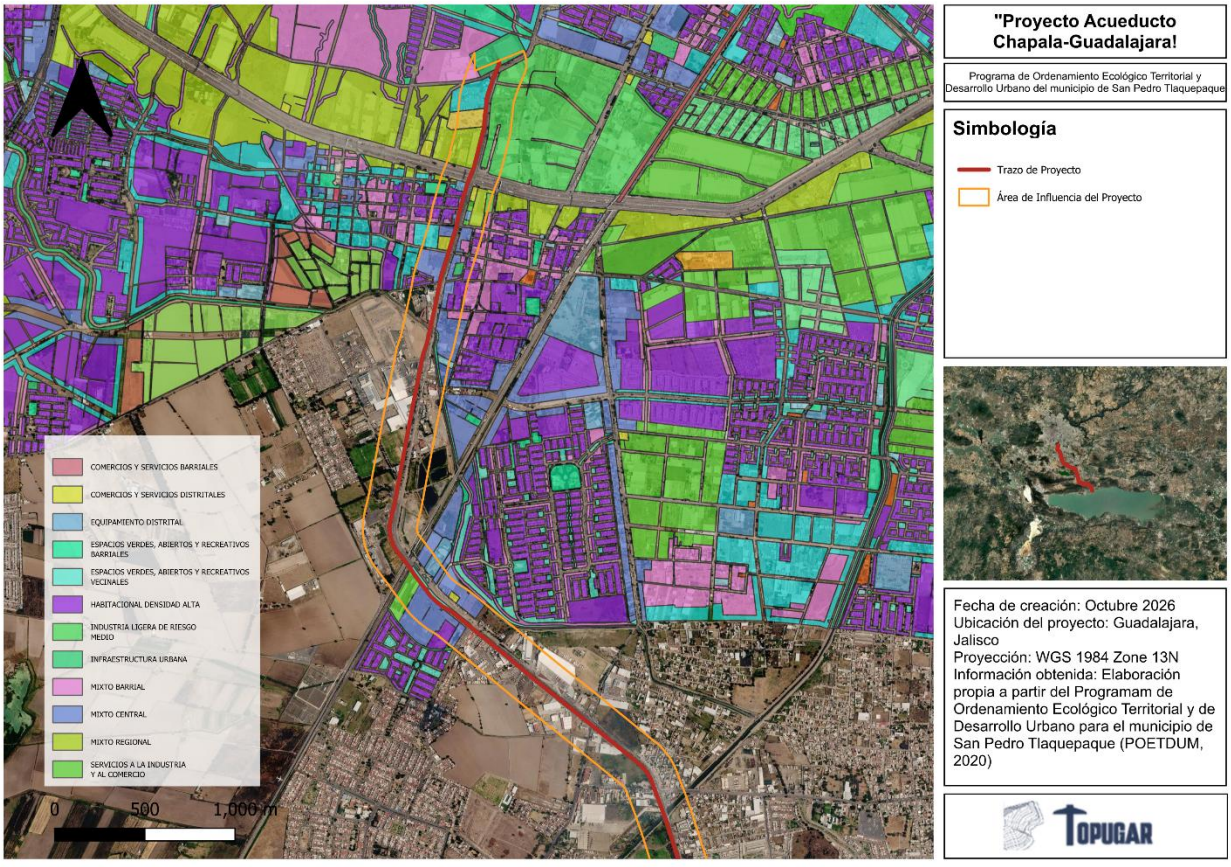
El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (PDUCP) constituye un instrumento de planeación urbana que establece las estrategias para el ordenamiento territorial, la clasificación de áreas, la estructura urbana y la utilización general del suelo dentro de su ámbito de aplicación.

CONSULTA PÚBLICA

Con la finalidad de determinar la compatibilidad territorial del Proyecto, se realizó un análisis espacial del trazo y su Área de Influencia respecto de los distritos urbanos y la zonificación establecida por el PDUCP. Como resultado, se identificó que el tramo del proyecto localizado en San Pedro Tlaquepaque se desarrolla dentro del Distrito Urbano TLQ - 2 “Artesanos – Las Pintas”, mientras que su Área de Influencia presenta coincidencia con diferentes categorías de zonificación.

El proyecto corresponde a la construcción de infraestructura hidráulica lineal y predominantemente subterránea para la conducción de agua destinada al abastecimiento público, la cual aprovechará el mismo derecho de vía del acueducto existente. Esta condición resulta relevante para el análisis de congruencia territorial, debido a que permite concentrar la obra dentro de un corredor previamente destinado a infraestructura hidráulica y reducir la necesidad de ocupar nuevas superficies, sin que el proyecto tenga como finalidad modificar los usos y destinos urbanos establecidos en las áreas colindantes.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto y su Área de Influencia respecto de la zonificación establecida por el PDUCP.



[redacted]

Figura 12. Ubicación del proyecto dentro del Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (PDUCP)

El análisis espacial realizado permitió identificar que el Área de Influencia del proyecto presenta aproximadamente 55.45 ha dentro del ámbito analizado del PDUCP, distribuidas entre diferentes categorías de zonificación.
Es importante precisar que dichas superficies corresponden al Área de Influencia y no representan superficies de afectación directa. Debido a que el proyecto aprovechará el mismo derecho de vía del acueducto existente, la presencia de diferentes categorías dentro del Área de Influencia representa principalmente el contexto urbano circundante a la obra.

Tabla 60. Vinculación del proyecto con la zonificación del PDUCP

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
H4 - Habitacional Densidad Alta	La presencia de zonas habitacionales dentro del Área de Influencia corresponde al entorno urbano por el que se desarrolla el proyecto y no implica su transformación. El acueducto aprovechará el mismo derecho de vía de la infraestructura existente y será predominantemente subterráneo, por lo que no tiene como finalidad ocupar o sustituir las áreas habitacionales colindantes. Durante la construcción se implementarán medidas de señalización, delimitación de frentes de obra, control de polvo y ruido, manejo de residuos y mantenimiento de accesos para reducir las afectaciones temporales a la población.
MC - Mixto Central	El proyecto no tiene como finalidad modificar los usos habitacionales, comerciales o de servicios existentes en esta categoría. Al aprovechar el derecho de vía existente, las intervenciones se concentrarán dentro del corredor requerido para la infraestructura y serán principalmente temporales durante la etapa constructiva. Las superficies intervenidas temporalmente serán restituidas al concluir los trabajos, permitiendo mantener la funcionalidad urbana del entorno.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
EV-V - Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos Vecinales	La presencia de esta categoría dentro del Área de Influencia no implica la afectación de la totalidad de dichas superficies. El aprovechamiento del derecho de vía existente permite reducir la apertura de nuevas áreas para la infraestructura. Cuando resulte necesaria la intervención temporal de superficies con vegetación, las actividades se limitarán a las áreas estrictamente requeridas y, al concluir las obras, se implementarán las medidas de restauración y, cuando corresponda, revegetación previstas en la MIA-R.
CA - Cauces y Cuerpos de Agua	La presencia de cauces y cuerpos de agua dentro del Área de Influencia será considerada durante la ejecución de las obras, procurando conservar la continuidad hidráulica y evitar modificaciones innecesarias a los escurrimientos. En los sitios donde el trazo presente cruces efectivos con cauces se aplicarán los procedimientos constructivos definidos para minimizar la intervención sobre el lecho y las márgenes, incluyendo métodos de cruce subterráneo cuando técnica y constructivamente corresponda. Asimismo, se evitará la disposición de residuos, materiales, combustibles o lubricantes en cauces y se tramitarán las autorizaciones que resulten aplicables.
SI - Servicios a la Industria y al Comercio	La presencia de esta categoría corresponde al contexto territorial del Área de Influencia y no será sustituida por el proyecto. La construcción dentro del derecho de vía existente permitirá reducir la intervención de superficies destinadas a actividades industriales, comerciales o de servicios. Durante las obras se procurará mantener la accesibilidad y funcionalidad de los establecimientos del entorno mediante señalización, delimitación de frentes de trabajo y medidas de seguridad.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
EI-D - Equipamiento Distrital	En caso de existir interacción temporal con equipamientos próximos al derecho de vía, las obras se ejecutarán procurando mantener su accesibilidad y funcionamiento. Las actividades se restringirán a las superficies necesarias para la construcción del acueducto y, al concluir los trabajos, se restituirán las superficies temporalmente intervenidas.
MB - Mixto Barrial	La presencia de esta zonificación dentro del Área de Influencia no será modificada por el proyecto. El aprovechamiento del mismo derecho de vía del acueducto existente y el carácter predominantemente subterráneo de la infraestructura permiten reducir la ocupación de superficies adicionales y conservar los usos urbanos establecidos en el entorno.
EV-B - Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos Barriales	El proyecto priorizará la utilización del derecho de vía existente, evitando la intervención innecesaria de espacios verdes localizados en su entorno. Cuando alguna superficie requiera intervención temporal, ésta se restringirá al área indispensable para las obras y posteriormente se realizarán las acciones de restauración y, cuando corresponda, revegetación previstas en la MIA-R.
IN- U - Infraestructura Urbana	Esta categoría guarda relación directa con la naturaleza del proyecto, al corresponder éste a infraestructura hidráulica para la prestación de un servicio público. El aprovechamiento del mismo derecho de vía utilizado por infraestructura hidráulica existente refuerza la congruencia territorial de la obra, al concentrar su desarrollo dentro de un corredor previamente utilizado para infraestructura, sujeto al cumplimiento de las disposiciones y autorizaciones correspondientes.
CSD - Comercios y Servicios Distritales	El proyecto no tiene como finalidad modificar los usos comerciales y de servicios existentes. La construcción

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque	
Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	**Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de cómo el Proyecto se ajustará al instrumento)**
	se concentrará principalmente en el derecho de vía utilizado por el acueducto existente y las posibles interacciones con estas actividades serán principalmente temporales durante la etapa constructiva, implementándose medidas para mantener accesos, señalizar los frentes de trabajo y reducir afectaciones a la movilidad y funcionamiento de los establecimientos.

Un elemento relevante para determinar la congruencia territorial del proyecto es que el nuevo Acueducto Chapala – Guadalajara aprovechará el mismo derecho de vía del acueducto existente. En consecuencia, la implantación de la infraestructura se concentrará en un corredor previamente utilizado para infraestructura hidráulica, reduciendo la necesidad de establecer nuevos corredores de ocupación y minimizando la intervención de superficies adicionales con usos habitacionales, mixtos, comerciales, de servicios, equipamiento y espacios verdes presentes en el entorno.

El aprovechamiento de este derecho de vía no implica por sí mismo la modificación de los usos y destinos establecidos por el PDUCP en las áreas colindantes, debido a que el proyecto corresponde a infraestructura lineal y predominantemente subterránea. Las afectaciones superficiales se concentran principalmente durante la etapa de construcción y, una vez concluidas las obras, las superficies de ocupación temporal serán restituidas conforme a las condiciones y medidas ambientales aplicables.

Lo anterior permite reducir la fragmentación territorial asociada con la apertura de nuevos corredores de infraestructura y mantener, en la medida técnicamente posible, la funcionalidad de los usos urbanos establecidos en el entorno.

Del análisis espacial y normativo del Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque se identifica que el tramo del Proyecto localizado en este municipio se desarrolla dentro del Distrito Urbano TLQ - 2 “Artesanos – Las Pintas”, mientras que su Área de Influencia presenta coincidencia con diferentes categorías de zonificación asociadas al entorno urbano en el que se inserta la obra.

La presencia de dichas categorías dentro del Área de Influencia no implica su transformación ni corresponde a la superficie de afectación directa del proyecto. El proyecto consiste en la construcción de infraestructura hidráulica lineal y predominantemente subterránea para la

CONSULTA PÚBLICA

conducción de agua destinada al abastecimiento público y aprovechará el mismo derecho de vía del acueducto existente, lo que permite concentrar las obras dentro de un corredor previamente utilizado para infraestructura hidráulica, reduciendo la necesidad de ocupar nuevas superficies y minimizando la interacción con los usos urbanos colindantes.

El PDUCP contempla dentro de su estructura territorial las categorías de Infraestructura Urbana (IN - U) e Infraestructura Regional (IN - R), y establece estrategias relacionadas con la dotación de infraestructura para agua potable y la consolidación de servicios e infraestructura de alcance metropolitano. La documentación municipal correspondiente al Distrito TLQ - 2 confirma igualmente el reconocimiento de ambas categorías de infraestructura dentro de su zonificación. En este sentido, la finalidad del proyecto guarda congruencia con las estrategias del PDUCP relacionadas con el fortalecimiento de la infraestructura necesaria para la prestación de servicios públicos y de alcance metropolitano. Las obras se desarrollarán limitando la intervención a las superficies estrictamente necesarias y aplicando las medidas de prevención, mitigación y restauración establecidas en la presente MIA.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto resulta congruente con las estrategias generales del PDUCP, considerando su naturaleza de infraestructura hidráulica de servicio público, su carácter lineal y predominantemente subterráneo y, particularmente, el aprovechamiento del mismo derecho de vía del acueducto existente, condición que permite reducir la ocupación de nuevas superficies.

II.6.13 Localidades con población indígena en las que incide el sitio de intervención del proyecto y su zona de influencia

Identificación de población indígena y fuentes de información

Con la finalidad de identificar la posible incidencia del proyecto sobre localidades con población indígena y territorios de pueblos y comunidades indígenas, se realizó una revisión documental y un análisis espacial con información oficial del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
Para ello, se utilizaron las siguientes fuentes:

- Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI, mediante su plataforma de consulta de cédulas.
- Base de datos *Población indígena en hogares y población afromexicana por localidad, Censo de Población y Vivienda 2020*, publicada por el INPI.
- Información geográfica de localidades del INEGI, utilizada para la ubicación espacial de los registros censales.
- Cartografía del proyecto correspondiente al eje del proyecto y al área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA

La revisión comprende principalmente los municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque, por los cuales se desarrolla el proyecto.

La identificación de población indígena mediante indicadores censales y la identificación de comunidades indígenas registradas se realizaron de manera diferenciada, debido a que la presencia de habitantes indígenas en una localidad no implica necesariamente que esta constituya una comunidad indígena reconocida como sujeto colectivo de derecho.

Metodología de análisis espacial

Para determinar la relación territorial entre las localidades con población indígena y las obras proyectadas, se efectuó un análisis geoespacial mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), considerando las siguientes etapas:

1. Integración de información. Se incorporó la base de datos del INPI correspondiente al Censo de Población y Vivienda 2020, que contiene información por localidad sobre población total y población indígena en hogares.

2. Georreferenciación. Se utilizaron las coordenadas geográficas de las localidades y se transformaron al sistema de referencia EPSG:32613 (WGS 84 / UTM zona 13N), correspondiente al sistema utilizado en la cartografía del proyecto.

3. Delimitación del ámbito de revisión. Se empleó la del trazo correspondiente al proyecto, y la capa área de influencia, utilizada como corredor espacial de referencia. Este último se consideró exclusivamente para identificar localidades próximas al proyecto.

4. Análisis de proximidad. Se efectuó una selección espacial de los puntos censales localizados dentro del corredor de referencia y se calculó la distancia mínima de cada punto al eje del acueducto.

5. Identificación de población indígena. Se distinguieron las localidades que registran población indígena en hogares, de acuerdo con los indicadores del INPI, de aquellas que no presentan población en dicho indicador.

6. Revisión de comunidades indígenas. De manera complementaria, se consideró la consulta del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI para diferenciar los registros censales de las comunidades incorporadas a dicho instrumento.

7. Evaluación de posibles mecanismos de afectación. Se identificaron los aspectos de las actividades constructivas que podrían generar efectos directos o indirectos sobre las localidades

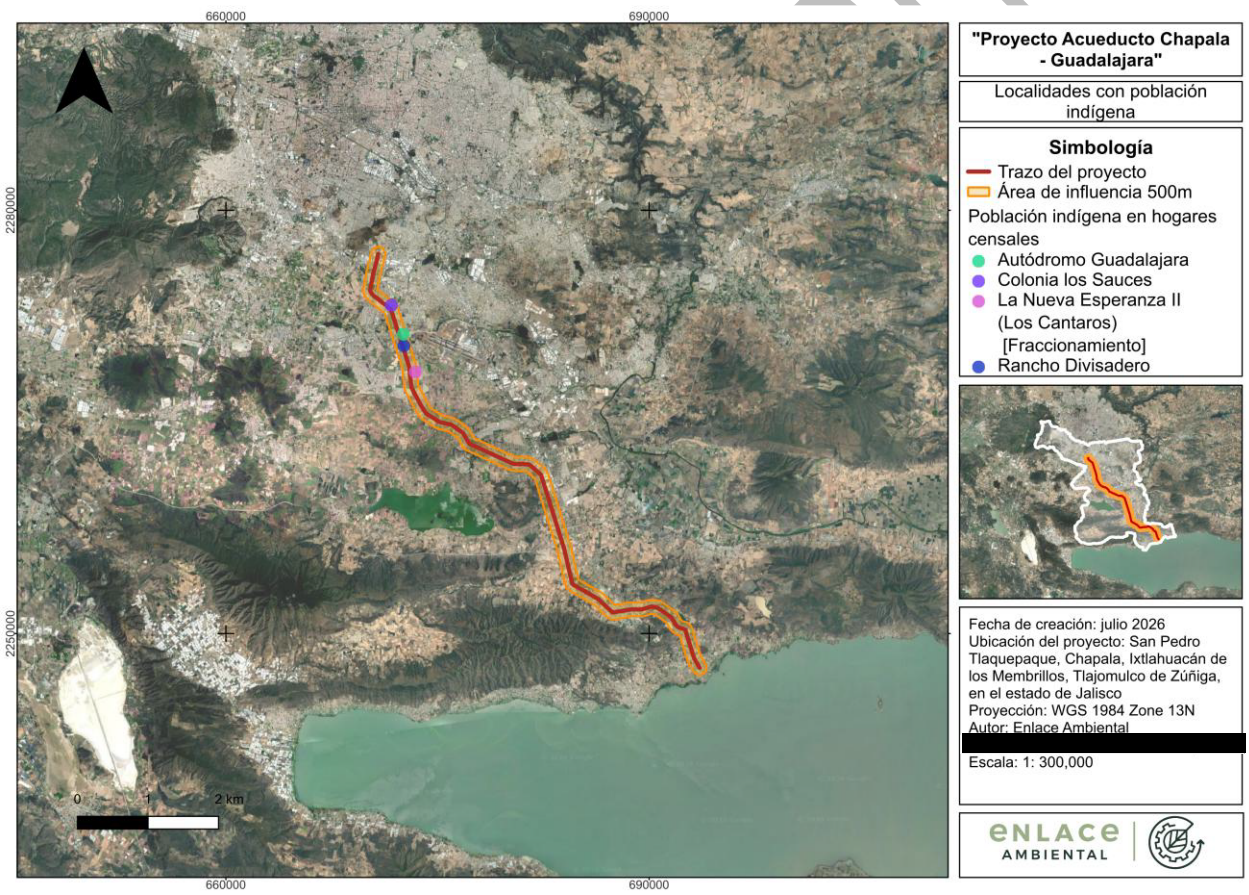
CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

próximas, particularmente en materia de accesibilidad, circulación, ruido, polvo, tránsito de maquinaria y uso temporal de espacios.

Resultados del análisis espacial

El análisis geoespacial permitió identificar 34 localidades censales cuyos puntos de referencia se encuentran dentro del área de influencia utilizada para la revisión territorial. De estas, cuatro localidades registran población indígena en hogares, de acuerdo con la información del INPI basada en el Censo de Población y Vivienda 2020. Todas se localizan en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. En la siguiente figura se muestra la ubicación de dichas localidades



[redacted]

Figura 13. Ubicación localidades con población indígena

Tabla 61. Localidades con población indígena en hogares identificadas dentro del corredor de referencia del proyecto.

Población indígena en hogares identificadas dentro del corredor de referencia del proyecto					
Municipio	**Localidad**	**Clave INEGI**	**Población total**	**Población indígena en hogares**	**Distancia mínima al eje**
Tlajomulco de Zúñiga	Rancho Divisadero	140970790	18	18	82.9 m
Tlajomulco de Zúñiga	Colonia los Sauces	140970775	629	7	238.9 m
Tlajomulco de Zúñiga	Autódromo Guadalajara	140970783	14	9	297.8 m
Tlajomulco de Zúñiga	La Nueva Esperanza II (Los Cántaros) [Fraccionamiento]	140970874	23,735	423	391.5 m
Total	**4 localidades**	—	**24,396**	**457**	—

Nota: Las distancias corresponden a la separación mínima entre el punto censal de cada localidad y el eje del acueducto. No representan distancias a los límites de los asentamientos ni acreditan afectaciones directas. El área de influencia se utilizó como referencia para el análisis de proximidad.

Los resultados muestran que las cuatro localidades identificadas registran, en conjunto, 457 habitantes clasificados dentro del indicador de población indígena en hogares. La mayor cantidad se concentra en La Nueva Esperanza II (Los Cántaros), con 423 personas, después Rancho Divisadero presenta la menor distancia entre su punto censal y el eje del acueducto, con aproximadamente 82.9 metros.

Estos resultados evidencian la presencia de población indígena en hogares en las proximidades del proyecto; sin embargo, no permiten determinar por sí mismos la existencia de afectaciones a derechos colectivos, ni implican que las localidades identificadas constituyan comunidades indígenas registradas.

Revisión del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas

De manera complementaria, se consultó el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI, mediante su plataforma de cédulas, con el propósito de identificar registros de comunidades indígenas y afromexicanas en los municipios vinculados territorialmente con el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la revisión reportada de la plataforma, no se identificaron registros de comunidades indígenas o afromexicanas para los municipios consultados, tal como se muestra en la tabla 59.

Tabla 62. Verificación documental de comunidades indígenas y afromexicanas en el ámbito municipal del proyecto.

Comunidades indígenas y afromexicanas en el ámbito municipal del proyecto		
Municipio	**Fuente de consulta**	**Resultado reportado**
Chapala	Catálogo Nacional del INPI	Sin registros identificados
Ixtlahuacán de los Membrillos	Catálogo Nacional del INPI	Sin registros identificados
Tlajomulco de Zúñiga	Catálogo Nacional del INPI	Sin registros identificados
San Pedro Tlaquepaque	Catálogo Nacional del INPI	Sin registros identificados

Es importante señalar que el Catálogo Nacional tiene carácter declarativo y no constitutivo de derechos. Por lo tanto, la ausencia de registros en dicho instrumento no constituye, por sí misma, una determinación sobre la inexistencia de pueblos o comunidades indígenas ni de los derechos que pudieran corresponderles.

Por lo anterior, la identificación de población indígena en hogares se mantiene como un elemento de análisis social y territorial independiente de la revisión del Catálogo Nacional.

Identificación de posibles impactos y medidas de prevención

Considerando la naturaleza lineal del proyecto, las actividades de preparación del sitio y construcción podrían generar molestias o restricciones temporales en las inmediaciones de las localidades próximas al área donde se desarrollarán las obras, principalmente por el movimiento de maquinaria, transporte de materiales, excavaciones y ocupación temporal de espacios de trabajo.

La proximidad espacial identificada no demuestra que dichas afectaciones ocurrirán en todas las localidades. Para determinar su incidencia efectiva será necesario contrastar los puntos censales con las superficies específicas de obra, los caminos de acceso y el área de influencia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 63. Posibles mecanismos de afectación y medidas de prevención para localidades próximas al proyecto.

Mecanismos de afectación y medidas de prevención para localidades próximas al proyecto	
Mecanismo potencial de afectación	**Medida de prevención, mitigación o atención**
Restricción temporal de accesos o circulación	Programar las actividades constructivas procurando mantener accesos funcionales a las localidades y predios, e informar oportunamente sobre cierres o desvíos necesarios.
Incremento temporal del tránsito de maquinaria y vehículos	Establecer rutas de circulación, señalización preventiva y controles de velocidad en las zonas de obra próximas a asentamientos.
Generación de polvo, ruido y vibraciones	Aplicar las medidas de control de emisiones, horarios de trabajo y mantenimiento de maquinaria previstas en los programas ambientales del proyecto.
Afectación temporal de actividades cotidianas	Coordinar las actividades que puedan interferir con la movilidad y el acceso a servicios, estableciendo mecanismos para atender incidencias.
Posible afectación de espacios o recursos utilizados colectivamente	Verificar previamente la presencia de usos comunitarios en las superficies de intervención y evitar su ocupación o alteración sin la evaluación y los procedimientos correspondientes.
Identificación de posibles afectaciones específicas a derechos colectivos indígenas	Dar intervención a las autoridades competentes para determinar las medidas de información, participación o consulta que resulten legalmente procedentes.

Participación y seguimiento social

La participación y el seguimiento social constituyen elementos relevantes durante el desarrollo del proyecto, particularmente en las localidades próximas al trazo, donde las actividades constructivas podrían generar modificaciones temporales en la circulación, los accesos y las condiciones habituales de movilidad de la población.

El proyecto contempla mecanismos de información, comunicación y atención a la población de las áreas de influencia, considerando las características sociales y territoriales de las localidades involucradas. En aquellas donde se identifique presencia de población indígena potencialmente afectada, se considerarán mecanismos de comunicación culturalmente pertinentes, acordes con sus formas de organización y características socioculturales.

Por lo tanto, identificación de posibles afectaciones específicas a los derechos colectivos de pueblos y comunidades indígenas permitirá determinar, con la intervención de las autoridades competentes, la procedencia de los mecanismos de participación o consulta establecidos en el marco jurídico aplicable.

El seguimiento social del proyecto comprenderá el registro y atención de las incidencias relacionadas con la accesibilidad, movilidad y demás condiciones sociales que pudieran verse

CONSULTA PÚBLICA

temporalmente modificadas durante la ejecución de las obras, como parte de las medidas de prevención y seguimiento previstas para el proyecto.

Conclusión

El análisis permitió identificar cuatro localidades con población indígena en hogares dentro del área de influencia utilizado para la revisión territorial del proyecto. Estas localidades concentran un total de 457 personas dentro del indicador censal de población indígena en hogares, por lo que se reconoce la presencia de población indígena en las proximidades del proyecto.

Por otra parte, la revisión reportada del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas del INPI no identificó registros de comunidades en los municipios consultados, resultado que deberá documentarse mediante la evidencia de consulta correspondiente. La presencia de población indígena en hogares no implica necesariamente la existencia de comunidades indígenas registradas, mientras que la ausencia de registros en el Catálogo Nacional tampoco permite descartar derechos colectivos.

En términos ambientales, la proximidad de las localidades al eje del acueducto hace necesario considerar los posibles efectos temporales asociados con las actividades constructivas, particularmente aquellos relacionados con movilidad, accesibilidad, ruido, polvo y circulación de maquinaria.

De esta manera, la incidencia directa o indirecta deberá determinarse considerando las superficies efectivas de intervención, los accesos utilizados y el área de influencia definitiva del proyecto. Con base en dicha evaluación se aplicarán las medidas de prevención, mitigación, información y participación que resulten pertinentes, las cuales se encuentran en el capítulo IV del presente documento sin perjuicio de los procedimientos específicos que pudieran corresponder ante las autoridades competentes.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 2026); Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 2026); Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (R-LGEEPA, 2014); Fecha de expedición o reforma: 31 de octubre de 2014; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf
- Ley General de Aguas (DOF, 2025); Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2025; Fuente de consulta y publicación: http://diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAg.pdf
- Ley de Aguas Nacionales (DOF 2025); Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 2014); Fecha de expedición o reforma: 25 de agosto de 2014; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf
- Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025); Fecha de expedición o reforma: 16 de julio de 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGVS.pdf
- Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025); Fecha de expedición o reforma: 09 de mayo de 2014; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2026); Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf
- Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2014); Fecha de expedición o reforma: 31 de octubre de 2014; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

- Ley General de Cambio Climático (DOF, 2024); Fecha de expedición o reforma: 01 de abril de 2024; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf
- Ley General de Protección Civil; Fecha de expedición o reforma: 21 de diciembre de 2023; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf
- Reglamento de la Ley General de Protección Civil; Fecha de expedición o reforma: 09 de diciembre de 2015; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPC_091215.pdf
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 2025); Fecha de expedición o reforma: 14 de noviembre de 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (DOF, 2025); Fecha de expedición o reforma: 14 de noviembre de 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCPAF.pdf
- Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas (2000); Fecha de expedición o reforma: 08 de agosto de 2000; Fuente de consulta y publicación: https://micrs.sct.gob.mx/infraestructura/direccion-general-de-conservacion-de-carreteras/reglamentos
- Ley del Sector de Hidrocarburos; Fecha de expedición o reforma: 18 de marzo del 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSH.pdf
- Ley del Sector Eléctrico; Fecha de expedición o reforma: 18 de marzo del 2025; Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSE.pdf
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (LEEEPA); Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Ley_Estatal_Equilibrio_Ecologico_Proteccion_Jalisco.pdf
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas; Fecha de expedición o reforma: 19 de enero del 2022; Fuente de consulta y publicación: https://www.zapopan.gob.mx/wp-content/uploads/2015/03/Reglamento-_de-_la-_Ley-_Estatal-_del-_Equilibrio-_Ecologico-_y-_la-_Protecci%C3%B3n-_al-_Ambiente-_en-_Materia-_de-_%C3%81reas-_Naturales-_Potegidas.pdf

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios; Fecha de expedición o reforma: 02 de agosto 2018; Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_del_agua_para_el_estado_y_sus_municipios.pdf

- Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios; Fecha de expedición o reforma: 9 de junio del 2009; Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Reglamento_Ley_Agua_para_el_Estado_de_Jalisco_0.pdf

- Ley para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco; Fecha de expedición o reforma: 27 de agosto del 2015; Fuente de consulta y publicación: https://congresoweb.congresojal.gob.mx/bibliotecavirtual/legislacion/Leyes/Documentos_PDF-Leyes/Ley%20para%20la%20Acci%C3%B3n%20ante%20el%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20del%20Estado%20de%20Jalisco-270323.pdf

- Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga; Fecha de expedición o reforma: 05 de noviembre del 2021; Fuente de consulta y publicación: https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/reglamentos/8IIImarconormativoReglamentoDeProteccionAmbientalCambioclimaticoydesarrolloSustentableaprobadoypublicado-05nov21.pdf

- Reglamento de Ecología y Desarrollo Sustentable del municipio de Chapala; Fecha de expedición o reforma: 31 de enero del 2020; Fuente de consulta y publicación: https://chapala.gob.mx/files-item.php?title=INICIO%20/%20VI.%20LOS%20REGLAMENTOS%20INTERNOS,%20MANUALES%20Y%20PROGRAMAS%20OPERATIVOS%20ANUALES%20DE%20TODA%20DEPENDENCIA%20O%20ENTIDAD%20P%C3%9ABLICA%20MUNICIPAL%20VIGENTES%20Y%20DE%20CUANDO%20MENOS%20LOS%20TRES%20A%C3%91OS%20ANTERIORES%20/%20SINDICATURA%20/%202021%20/%20REGLAMENTOS&folderid=1zhz1zo_3iJ_XjeR2OH9EyfB8uiSr702v

- Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos; Fecha de expedición o reforma: 28 de mayo del 2019; Fuente de consulta y publicación:https://samapa.imembrillos.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/reglamento-del-medio-ambiente-2019.pdf

- Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos (2013); Fecha de expedición o reforma: mayo de 2013; Fuente de consulta y publicación:

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

https://mapa.jalisco.gob.mx/layer-documents/Decreto%20AEPH%20Cerro%20Viejo%20Chupinaya%20los%20Sabinos.pdf

- Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo; Fecha de expedición o reforma: 31 de enero de 2018; Fuente de consulta y publicación: https://mapa.jalisco.gob.mx/layer-documents/decreto_sierra_condiro_02-01-18-vii.pdf
- Sitio Ramsar Lago de Chapala (2009); Fecha de expedición o reforma: 02 de febrero de 2009; Fuente de consulta y publicación: https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/docs/sitios/lineamientos_instrumentos/LAGO_DE_CHAPALA.pdf
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT); Fecha de expedición o reforma: septiembre de 2012; Fuente de consulta y publicación: http://legismex.mty.itesm.mx/progs/2012/acu-POE-GeneraldelTerritorio-120907.pdf
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POET Jalisco 2006); Fuente de consulta y publicación: https://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/ordenamiento/index_archivos/archivos/modificacion_Decreto_oe_Jalisco%2027072006.pdf
- Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 2024 (PDM + POTmet, 2024); Fecha de expedición o reforma: 23 de septiembre de 2024; Fuente de consulta y publicación: https://www.imeplan.mx/ordenamiento-territorial
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala (POET Región Chapala, 2021); Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2021; Fuente de consulta y publicación: https://ordenamientoterritorial.jalisco.gob.mx/chapala
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco (2020); Fecha de expedición o reforma: 10 de septiembre de 2020; Fuente de consulta y publicación: https://utei.imembrillos.gob.mx/documentos/articulo_8/FRACCION%20VI/INCISO%20L/2018_2021/GACETAS_2018_2021/GACETA%202020_14.pdf
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (2020); Fecha de expedición o reforma: 17 de noviembre de 2020; Fuente de consulta y publicación: https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/gacetas/GacetaVoXIPublicacionXVIII.pdf

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala (2021); Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre del 2021; Fuente de consulta y publicación: https://siga.jalisco.gob.mx/ordenamiento/Archivos/Chapala/Municipal/PMDUChapala.pdf

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga (2010); Fecha de expedición o reforma: 16 de agosto de 2010; Fuente de consulta y publicación: https://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/planes/PMDU_TLAJOMULCO_2010_documento.pdf

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtlahuacán de los Membrillos (2018); Fecha de expedición o reforma: septiembre de 2018; Fuente de consulta y publicación: https://utei.imembrillos.gob.mx/documentos/articulo_15/20%20FRACCION%20XX/CONSULTA-PMDU-2018.pdf

- Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (PDUCP) https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta-Municipal-PDUCP.pdf

- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Tlaquepaque (POETDUM) https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta-Municipal-Tomo-XXIX.pdf

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

ÍNDICE DE CONTENIDO

III.1 Delimitación, criterios y localización de la Región Ecológica (RE), el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP) 7
III.1.1 Enfoque y criterios de delimitación 7
III.1.2 Localización geográfica 18
III.1.3 Contexto administrativo de la Región Ecológica (RE) 19
III.2 Caracterización del medio físico (abiótico) de la Región Ecológica 21
III.2.1 Clima 21
III.2.2 Geología y litología 28
III.2.3 Fisiografía y geomorfología 29
III.2.4 Hidrología superficial 32
Cruces del trazo con la red hidrográfica 34
III.2.5 Hidrología subterránea (acuíferos) 43
III.2.6 Suelos (edafología) 45
III.3 Caracterización del medio biótico de la Región Ecológica 47
III.3.1 Uso del suelo y vegetación (USV Serie VII, INEGI) 48
Uso del suelo y vegetación en el Área de Influencia 50
Contraste entre la cartografía de INEGI y lo verificado en campo 51
III.3.2 Áreas Naturales Protegidas y de conservación prioritaria 54
III.3.3 Flora y fauna 56
III.3.3.1 Métodos de muestreo y análisis 57
III.3.3.2 Representatividad temporal del muestreo (temporada de lluvias) 63
III.3.3.3 Flora 70
III.3.3.4 Fauna 76
III.3.3.5 Especies bajo protección (NOM-059) y especies de presencia potencial 82
III.3.3.6 Síntesis del medio biótico 85
III.3.4 Superficie de afectación y cobertura vegetal del corredor 85

CONSULTA PÚBLICA

Cobertura de vegetación leñosa dentro de la franja de obra 86
Distribución de la afectación por valor ambiental 87
III.4 Caracterización del medio socioeconómico de la Región Ecológica 94
III.4.1 Población y distribución 95
III.4.2 Vivienda y cobertura de servicios 99
III.4.3 Características económicas 100
III.4.4 Rezago social y vulnerabilidad 102
III.4.5 Usos del agua en la Región Ecológica 104
III.4.6 Estructura económica y equipamiento 106
III.5 Paisaje de la Región Ecológica 108
III.5.1 Método 108
III.5.2 Calidad visual 109
III.5.3 Fragilidad visual 110
III.5.4 Cuencas visuales (visibilidad desde receptores sensibles) 112
III.5.5 Unidades de paisaje del corredor 113
Diversidad biológica por unidad de paisaje 116
Exposición de la obra por unidad de paisaje 117
III.6 Diagnóstico ambiental integrado de la Región Ecológica 118
III.6.1 Estructura ambiental de la Región Ecológica 118
III.6.2 Zonificación de sensibilidad ambiental 119
III.6.3 Compatibilidad del proyecto con el diagnóstico ambiental 123
III.7 Señalamiento de la problemática ambiental detectada 124
III.7.1 Problemática hídrica preexistente 125
III.7.2 Problemática territorial 126
III.7.3 El Lago de Chapala y la extracción. 126
III.7.4 Dimensión social de la problemática 133
III.7.5 Síntesis de la problemática 134
III.8 Peligros identificados 134
Peligro volcánico 139
III.9 Síntesis y conclusiones del Capítulo III 142

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1A. Área de Influencia y zonas de seguimiento por componente. Fuente: elaboración propia con el modelo RCNM (FHWA), la red de escurrimientos derivada del modelo Copernicus GLO-30 y los expedientes de cruce del proyecto ejecutivo. 18
Figura 1. Ubicación del proyecto y su relación con la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el trazo del proyecto ejecutivo y el marco geoestadístico del INEGI. 19
Figura 2. Estaciones climatológicas empleadas en la caracterización del clima. Fuente: elaboración propia con las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. 23
Figura 3. Climograma de la estación climatológica 14132, Tlaquepaque. Fuente: elaboración propia con las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. 24
Figura 4. Velocidad media del viento en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir del Global Wind Atlas 3.0 (DTU y Banco Mundial) y del Mapa Digital de México del INEGI. 26
Figura 5. Fenómenos hidrometeorológicos en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Geoportal del CENAPRED. 27
Figura 6. Geología y litología de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta geológico-minera del Servicio Geológico Mexicano, escala 1:250,000. 29
Figura 7. Provincias y subprovincias fisiográficas de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta fisiográfica de CONABIO, a partir de Cervantes-Zamora et al. (1990). 30
Figura 8. Relieve de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021). 32
Figura 9. Hidrología superficial de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la red hidrográfica y los cuerpos de agua del INEGI. 33
Figura 10. Red de escurrimientos y cruces con el eje del acueducto. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021), con umbral de 40 ha calibrado contra el proyecto ejecutivo. 35
Figura 10A. Cruces del proyecto ejecutivo con cauces y canales. Fuente: elaboración propia con los expedientes de cruce del proyecto ejecutivo. 43
Figura 11. Acuíferos de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada por CONAGUA en el Diario Oficial de la Federación. 45
Figura 12. Unidades de suelo de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta edafológica del INEGI. 47
Figura 13. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, carta Serie VII del INEGI. Fuente: elaboración propia con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI y fotointerpretación sobre imagen de alta resolución. 48
Figura 14. Sitios de muestreo señalados durante el recorrido de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026. 53
Figura 15. Comparación entre la cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI y la cobertura verificada en el Área de Proyecto. Fuente: elaboración propia con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI y fotointerpretación sobre imagen de alta resolución. 54

CONSULTA PÚBLICA

Figura 16. Áreas naturales protegidas y de conservación prioritaria en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con las poligonales de CONANP y de CONABIO. 55
Figura 17. Sitios de muestreo biótico en el Área de Proyecto, el Área de Influencia y la Región Ecológica. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026. 59
Figura 18. Colecta y determinación botánica durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026. 62
Figura 19. Esquema del diseño de muestreo biótico. Fuente: elaboración propia con los datos del muestreo de campo. 63
Figura 20. Curvas de acumulación de especies y estimadores de riqueza. Fuente: elaboración propia con los datos del muestreo de campo. 66
Figura 20A. Especies de flora y fauna por número de sitios con registro. Fuente: elaboración propia con el anexo de índices de diversidad. 67
Figura 20B. Especies con registro en GBIF por mes dentro de la Región Ecológica; la banda azul marca la temporada de lluvias, en la que se hizo la campaña de campo. Fuente: elaboración propia con registros de GBIF.org, consulta del 21 de octubre de 2026. 69
Figura 21. Flora representativa registrada durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026. 76
Figura 22. Fauna representativa registrada durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026. 82
Figura 23. Cobertura de vegetación leñosa dentro de la franja de obra. Fuente: elaboración propia por fotointerpretación sobre imagen satelital de 0.28 y 0.56 m por píxel. 90
Figura 23A. Inventario georreferenciado de la vegetación leñosa por remover. Fuente: elaboración propia por fotointerpretación sobre imagen satelital de 0.28 y 0.56 m por píxel. 94
Figura 24. Densidad de población en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. 96
Figura 25. Crecimiento de la población entre 2010 y 2020. Fuente: elaboración propia con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. 98
Figura 26. Nivel socioeconómico por AGEB en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la estimación de niveles socioeconómicos AMAI 2024, con base en la ENIGH 2022. 102
Figura 27. Índice de marginación urbana en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Índice de marginación urbana 2020 de CONAPO. 104
28. Equipamiento urbano de la Region Ecologica Fuente: elaboración propia con el DENUE del INEGI y datos abiertos de OpenStreetMap 107
Figura 29. Calidad visual del paisaje en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980). 110
Figura 30. Fragilidad visual del paisaje en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980). 111
Figura 31. Unidades de paisaje del corredor. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980). 118
Figura 32. Sensibilidad ambiental de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la integración de los componentes analizados en este capítulo. 120

CONSULTA PÚBLICA

Figura 32A. Tramos de sensibilidad del eje. Fuente: elaboración propia con la zonificación de sensibilidad del apartado III.6.2. 123
Figura 33. Variabilidad del almacenamiento del Lago de Chapala frente al volumen anual de la extracción del proyecto. Fuente: elaboración propia con el registro del Lago de Chapala de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, con información de la CONAGUA. 129
Figura 34. Peligros identificados y su relación con el trazo del acueducto. Fuente: elaboración propia con la cartografía de peligros de Protección Civil del Estado de Jalisco (SIEGIR) y el Geoportal del CENAPRED. 135
Figura 35. Pendiente del terreno y susceptibilidad por inestabilidad de laderas. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021). .. 141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escalas de análisis del capítulo y criterio con que se definió cada una. 10
Tabla 2. Ficha de capas: polígonos definitivos del capítulo y su medida. 11
Tabla 3. Insumos geográficos empleados por escala de análisis. 12
Tabla 1A. Alcance de cada mecanismo de efecto y suficiencia de la franja de 150 m. 16
Tabla 1B. Niveles de ruido por equipo según el modelo RCNM. 16
Tabla 1C. Nivel de ruido por escenario de frente de obra y distancia a cada umbral. 17
Tabla 1D. Receptores sensibles por banda de distancia al eje. 17
Tabla 4. Incidencia municipal en la Región Ecológica. 20
Tabla 5. Tipos de clima presentes en la Región Ecológica. 21
Tabla 6. Estaciones climatológicas de la Región Ecológica y sus valores normales. 21
Tabla 7. Evaporación en las estaciones perilago con evaporímetro de tanque. 22
Tabla 8. Temperatura mensual en la estación 14132, Tlaquepaque. 24
Tabla 9. Precipitación mensual en la estación 14132, Tlaquepaque. 25
Tabla 10. Humedad relativa mensual en la estación 16A16302, La Primavera. 25
Tabla 11. Geología y litología de la Región Ecológica. 28
Tabla 12. Subprovincias fisiográficas de la Región Ecológica. 30
Tabla 13. Pendientes del terreno en la Región Ecológica. 31
Tabla 14. Hidrología superficial de la Región Ecológica. 33
Tabla 15. Cruces del eje con la red de escurrimientos del proyecto ejecutivo derivada del modelo digital de elevación. 36
Tabla 15A. Ubicación de los cruces del proyecto ejecutivo con cauces y canales. 38
Tabla 15B. Diseño e intervención de cada cruce según su expediente. 40
Tabla 15C. Control de sedimentos y restitución por tipo de cruce. 42
Tabla 16. Acuíferos de la Región Ecológica y su situación de disponibilidad. 43
Tabla 17. Unidades de suelo de la Región Ecológica. 45
Tabla 18. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, por clase. 49
Tabla 19. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, por categoría agrupada. 49
Tabla 20. Instrumentos de conservación que inciden en la Región Ecológica. 56
Tabla 21. Resumen y metodología de los muestreos de flora y fauna. 62

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 22. Representatividad del muestreo: riqueza observada y estimadores de riqueza. 66
Tabla 22A. Especies por número de sitios con registro. 67
Tabla 22B. Ocupación ingenua de las especies NOM-059 registradas en campo y su estacionalidad en GBIF. 67
Tabla 22C. Especies con registro en GBIF dentro de la RE según la temporada de sus registros. 68
Tabla 22D. Especies NOM-059 de presencia potencial con registros solo en estiaje. 69
Tabla 23. Índices de diversidad de la flora por área de estudio. 71
Tabla 24. Listado florístico registrado en el muestreo de campo. 71
Tabla 25. Índices de diversidad de la fauna por área de estudio. 77
Tabla 26. Listado faunístico registrado en el muestreo de campo. 77
Tabla 27. Especies registradas en campo con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 83
Tabla 28. Especies de presencia potencial con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 83
Tabla 29. Franjas de trabajo definidas sobre el eje del proyecto. 86
Tabla 30. Cobertura de vegetación leñosa por escala de análisis. 87
Tabla 31. Uso del suelo y vegetación en la franja de desmonte y vegetación leñosa por remover en cada clase. 88
Tabla 32. Uso del suelo y vegetación bajo las obras del proyecto. 89
Tabla 31A. Vegetación leñosa por remover por kilómetro del trazo. 91
Tabla 31B. Destino de los ejemplares y medidas vinculadas del Capítulo IV. 93
Tabla 33. Población municipal dentro de la Región Ecológica. 95
Tabla 34. Crecimiento de la población entre 2010 y 2020. 97
Tabla 35. Cobertura de servicios básicos en la Región Ecológica. 99
Tabla 36. Indicadores de vivienda en la Región Ecológica. 99
Tabla 37. Indicadores de población económicamente activa. 100
Tabla 38. Distribución de viviendas por nivel socioeconómico. 100
Tabla 39. Nivel socioeconómico por municipio dentro de la Región Ecológica. 101
Tabla 40. Indicadores de rezago social y vulnerabilidad por municipio. 103
Tabla 41. Usos del agua subterránea concesionada en la Región Ecológica. 105
Tabla 42. Volumen concesionado por acuífero y su situación de disponibilidad. 106
Tabla 43. Estructura económica de la Región Ecológica por sector. 107
Tabla 44. Calidad visual del paisaje en la Región Ecológica. 109
Tabla 45. Fragilidad visual del paisaje en la Región Ecológica. 111
Tabla 46. Unidades de paisaje del corredor y su sensibilidad. 114
Tabla 47. Cuencas visuales desde receptores sensibles. 115
Tabla 48. Diversidad biológica por unidad de paisaje. 116
Tabla 49. Exposición del proyecto por unidad de paisaje. 117
Tabla 50. Estructura ambiental dual de la Región Ecológica. 119
Tabla 50A. Tramos de sensibilidad del eje, actividades de obra y medidas diferenciadas. 121
Tabla 50B. Intensidad de las medidas por nivel de sensibilidad. 122
Tabla 51. Relación entre la extracción concesionada y los parámetros hidrológicos del Lago de Chapala. 128

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 52. Registro histórico del almacenamiento del Lago de Chapala. 130
Tabla 53. Recuperación reciente del Lago de Chapala. 130
Tabla 52A. Escenarios comparativos de aprovechamiento del Lago de Chapala.....132
Tabla 52B. Peso del volumen anual concesionado frente al almacenamiento del lago. 132
Tabla 54. Problemática ambiental preexistente y su relación con el proyecto.....133
Tabla 55. Síntesis de la problemática ambiental de la Región Ecológica. 134
Tabla 56. Peligros identificados y su relación con el trazo del acueducto. 136
Tabla 57. Longitud del trazo por categoría de peligro. 137
Tabla 56A. Lluvia mensual y restricciones de obra por mes. 138
Tabla 56B. Criterios de suspensión y protección de la obra ante lluvia. 139
Tabla 58. Síntesis de datos del Capítulo III. 142

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

III.1 Delimitación, criterios y localización de la Región Ecológica (RE), el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP)

III.1.1 Enfoque y criterios de delimitación

La delimitación de las escalas de análisis de la presente Manifestación de Impacto Ambiental MIA se realizó bajo un enfoque ecosistémico, entendiendo el territorio no como un conjunto de límites político-administrativos, sino como un sistema de unidades funcionales definidas por procesos naturales, en particular, el escurrimiento superficial y la organización del relieve en cuencas hidrográficas. Este enfoque es congruente con la guía vigente para la elaboración de la MIA en su modalidad regional MIA-R, la cual instruye delimitar la Región Ecológica con criterios ecosistémicos y sin emplear límites estatales o municipales.

Se adoptó la microcuenca como unidad mínima de agregación por ser la escala que mejor captura la heterogeneidad del corredor entre el Lago de Chapala y la zona metropolitana, y que permite construir un polígono continuo, hidrológicamente coherente y de extensión proporcional a la obra, evitando tanto la sub delimitación (que omitiría procesos relevantes), así como la sobre delimitación.

La Región Ecológica (RE) es la unidad geográfica de referencia para el análisis ambiental (sistema ambiental). Se delimita con criterios ecosistémicos (microcuencas, hidrografía, uso de suelo y vegetación), sin límites estatales o municipales. Es la más amplia, y dentro de ella se caracterizan todos los componentes (físico, biótico, socioeconómico y paisaje).

El Área de Influencia (AI) es el espacio donde se manifiestan los efectos directos e indirectos de la obra.

El Área del Proyecto (AP) es la huella física de la obra, el trazado del acueducto y sus obras asociadas (captación, bombeo, tanques, líneas de conducción). Es la superficie que el proyecto ocupa directamente y queda 100 % contenida en la RE.

Fundamento de la delimitación: por qué una unidad hidrológica y no una administrativa

La elección de la cuenca y de la microcuenca como unidad de delimitación es la traducción operativa del modo en que este proyecto se relaciona con el ambiente. Un acueducto capta, conduce y entrega agua; sus interacciones ambientales potenciales, modificación del escurrimiento, intercepción de la recarga, arrastre de sedimentos durante la obra y continuidad de los cauces y de la vegetación ribereña donde se organizan y propagan a lo largo de las líneas de flujo que define el relieve, no a lo largo de los límites municipales.

CONSULTA PÚBLICA

Por esta razón, la Ley de Aguas Nacionales establece a la cuenca hidrológica como la unidad territorial básica para la gestión integrada del agua (arts. 3, fr. XVI, y 13 BIS; DOF, 2024), y la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional instruye delimitar la Región Ecológica con criterios ecosistémicos, sin recurrir a fronteras estatales o municipales (SEMARNAT, 2026). Sobre esa base se adoptó la microcuenca como unidad mínima de agregación, que seccionan los procesos naturales, la microcuenca ofrece tres ventajas para el objeto de este estudio:

(i) respeta las divisorias de aguas, de modo que los efectos que viajan con el agua quedan contenidos dentro de la unidad de análisis;
(ii) captura la heterogeneidad del corredor entre el Lago de Chapala y el sur de la zona metropolitana con una resolución proporcional a una obra lineal de 42.38 km; y
(iii) permite construir un polígono continuo e hidrológicamente coherente, evitando por igual la sub delimitación, que omitiría procesos relevantes que diluiría el análisis en superficies sin relación funcional con la obra.

Las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) no se descartan del estudio: se emplean más adelante, en la caracterización socioeconómica (apartado III.4), como capa de reporte dentro de la Región Ecológica ya delimitada por criterios hidrológicos, que es el papel que les corresponde y no el de definir sus límites. La delimitación integró de forma explícita los tres grupos de factores que la práctica de la evaluación de impacto ambiental recomienda ponderar abióticos, bióticos y socioeconómicos (Aguiló Alonso et al., 1993), si bien el criterio rector fue el hidrológico. A continuación se describe cada grupo y su papel en el trazado de la Región Ecológica.

Factores abióticos

Son los componentes del medio físico que gobiernan la forma en que el agua se organiza y despliega sobre el territorio. Por su relación directa con la operación de un acueducto, que capta, conduce y entrega agua, resultaron determinantes en la delimitación. Se ponderaron dos componentes:

1. Relieve y geomorfología

La configuración del relieve define las divisorias de aguas que agrupan a las microcuencas del corredor y establece las líneas de escurrimiento por las que se propagarían los efectos de la obra. Para su análisis se empleó un modelo digital de elevación de resolución media (Copernicus DEM GLO-30; ESA, 2021), del que se derivaron las pendientes y la organización de las cuencas. La Región Ecológica se asienta sobre una unidad fisiográfica homogénea, el Eje Neovolcánico Transmexicano, lo que le confiere coherencia como unidad de análisis, e incorpora en su totalidad la cuenca cerrada o endorreica de la Laguna de Cajititlán, que por su naturaleza no admite seccionamiento (INEGI, 2021).

2. Hidrología superficial

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

El escurrimiento superficial fue el criterio rector de la delimitación. Se seleccionaron las microcuencas pertenecientes a la línea de flujo que conecta la ribera norte del Lago de Chapala con el sur de la zona metropolitana, de modo que los efectos que viajan con el agua crean una modificación del escurrimiento, arrastre de sedimentos durante la obra y continuidad de los cauces quedan contenidos dentro de la unidad de análisis. Las fuentes cartográficas específicas se detallan en el apartado de herramientas y metodologías.

Factores bióticos

Comprenden la biodiversidad y la estructura ecológica del territorio. Se atendieron para evitar que la unidad de análisis segregara transversalmente ecosistemas funcionalmente ligados.

1. Uso del suelo, vegetación y conectividad

Se analizó la continuidad del uso del suelo y la vegetación (carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII; INEGI, 2021) y la posición del corredor respecto de las áreas naturales protegidas y los humedales que lo enmarcan, en particular el Lago de Chapala, humedal de importancia internacional (Convención de Ramsar, 2009; sitio núm. 1973). El objetivo fue que la delimitación preservara la conectividad ecológica del corredor ribereño y no fragmentara los hábitats asociados a los cauces.

Factores socioeconómicos

Reconocen que el corredor vincula una fuente de agua con un área de demanda, sin que este criterio desplace al hidrológico como eje de la delimitación.

1. Población y vínculo fuente-demanda

El corredor conecta la ribera del Lago de Chapala, que funge como fuente, con el sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara, que concentra la demanda. Esta relación se reporta más adelante mediante la incidencia municipal (apartado III.1.3) y la caracterización de la población servida (apartado III.4). Para ese reporte se emplean las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) del INEGI como capa de conteo dentro de la Región Ecológica ya delimitada por criterios hidrológicos, y no como instrumento para definir sus límites.

2. Ordenamiento territorial

Se revisaron los instrumentos de planeación aplicables al corredor, los programas de ordenamiento ecológico y territorial vigentes y las unidades de gestión ambiental (UGA) que de ellos derivan con el fin de identificar las restricciones y compatibilidades del proyecto con el uso del suelo. Este análisis se retoma en el capítulo II de vinculación con los instrumentos normativos y en el diagnóstico ambiental (apartado III.6).

Herramientas y metodologías para la delimitación

Los insumos que materializan estos criterios provienen de fuentes oficiales: las microcuencas del Área Metropolitana de Guadalajara publicadas por el IMEPLAN (2016), la red hidrográfica y

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

las subcuencas de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (INEGI; CONAGUA) y el polígono de la cuenca cerrada de la Laguna de Cajititlán (INEGI).

Sobre el polígono resultante se calcularon las métricas morfométricas que describen su forma y confirman su carácter de unidad de corredor: una superficie de 837.2 km², un perímetro de 218.5 km y un índice de compacidad de Gravelius (Kc) de 2.13, propio de cuencas alargadas y ramificadas más que de formas compactas (Gravelius, 1914).

Conviene anticipar aquí un punto que suele generar confusión: el Lago de Chapala no forma parte de la Región Ecológica. La RE se construyó con las microcuencas del corredor donde la obra efectivamente incide, y el lago pertenece a su propia subcuenca. De la poligonal del sitio Ramsar solo 1.15 km² quedan dentro del polígono de la RE, el 0.14 % de su superficie, y del vaso del lago 0.55 km².

La razón de fondo para no incorporar el Lago de Chapala a la Región Ecológica es que el proyecto no modifica el régimen de extracción vigente. El acueducto sustituye funcionalmente a la conducción que opera desde 1991 y se ciñe al mismo volumen concesionado, sin ampliarlo. La comparación de escenarios del apartado III.7.3 (Tablas 52A y 52B) muestra que el volumen anual autorizado, que es el término de extracción en el balance del lago, no cambia con el proyecto, de modo que la variación futura del almacenamiento seguirá dependiendo de las aportaciones del río Lerma, de la precipitación regional, de la evaporación y de las reglas de operación de la cuenca, no de la sustitución física de la infraestructura.

El volumen concesionado, el título que lo ampara y el análisis completo se presentan en el Capítulo I. Por eso el lago se trata como fuente y como restricción de primer orden en el Área de Influencia, y no como parte del área donde la obra produce efectos.
A esto se suma un criterio geométrico verificable: el eje del trazo no cruza el espejo de agua del lago ni la poligonal del sitio Ramsar, y ninguno de los dos tiene superficie dentro del Área de Influencia de 150 m. Medida contra la delimitación del vaso del Ordenamiento Ecológico Regional Chapala, la distancia mínima entre el eje y el espejo de agua es de 1,066 m; contra la poligonal del sitio Ramsar, de 733 m. La carta de cuerpos de agua del INEGI, a escala 1:250,000, llega hasta 25 m del eje en el extremo sur del trazo, junto a la estación de bombeo existente, por incluir a esa escala la ribera y los cuerpos asociados al arranque de la conducción.

Tabla 1. Escalas de análisis del capítulo y criterio con que se definió cada una.

Escala	Que comprende	Superficie	Como se definió
Área del Proyecto	Eje del trazo y obras de captación, bombeo y almacenamiento	42.38 km de longitud	Trazo definitivo del proyecto ejecutivo. Superficies en el Capítulo I, apartado V, Tabla 1.5
Área de Influencia	Corredor de 150 m a cada lado del eje del trazo	1,271.2 ha (12.71 km²)	Franja de 300 m de ancho, 150 m a cada lado del eje, sobre los 42.38 km del trazo. Capa 03_AI_150m, EPSG:32613

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Región Ecológica	Microcuencas continuas del corredor Chapala a AMG, con la laguna de Cajititlán completa	83,720 ha (837.2 km²)	Agregación de microcuencas por divisoria de aguas, en un solo polígono continuo
Zonas de seguimiento del Área de Influencia	Contorno de referencia de ruido de 475 m por lado del eje y tramos de 2 km aguas abajo de cada cruce de arroyo con su zona federal	2,863.0 ha fuera de la franja de 150 m	No amplían el Área de Influencia; ubican los receptores y cauces sujetos a seguimiento (Tablas 1A a 1D). Capa AI_diferenciada, EPSG:32613

Unidades geográficas y procedimiento de delimitación de la Región Ecológica y el Área de Influencia

La delimitación del Área de Influencia y de la Región Ecológica, se construyó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), homologando todas las capas analizadas al sistema de referencia oficial WGS 84 / UTM zona 13N (EPSG:32613, datum ITRF2008). Las unidades geográficas utilizadas para la delimitación se muestran en la siguiente tabla:

Para que cada superficie citada en el capítulo pueda rastrearse hasta la capa que la produjo, se relacionan a continuación los polígonos definitivos con su medida y su sistema de referencia. Todas las cifras de superficie que aparecen más adelante se calcularon sobre estas capas y no sobre versiones previas de la delimitación.

Tabla 2. Ficha de capas: polígonos definitivos del capítulo y su medida.

Capa	Qué delimita	Medida	Sistema de referencia
00_Eje_trazo	Eje del acueducto, línea de impulsión y línea a gravedad	42.38 km	EPSG:32613
05_Franja_desmonte_6_5m	Franja de excavación y desmonte, 6.5 m del lado izquierdo del cadenamiento	27.55 ha	EPSG:32613
04b_Franja_reconocimiento_10m	Franja de reconocimiento, 10 m del lado derecho del cadenamiento	42.38 ha	EPSG:32613
04_Franja_16_5m	Franja de obra y reconocimiento	69.93 ha	EPSG:32613
03_AI_150m	Área de Influencia, 150 m a cada lado del eje	1,271.22 ha	EPSG:32613
01_RE_limite	Región Ecológica, agregación de microcuencas	83,720 ha	EPSG:32613
54_Vaso_Chapala_OER	Vaso del Lago de Chapala, unidad RC046 del Ordenamiento Ecológico Regional Chapala	108,794.65 ha	EPSG:32613
26_Humedales_Ramsar	Sitio Ramsar 1973, porción dentro de la RE	115.16 ha	EPSG:32613
AI_diferenciada	Área de Influencia y zonas de seguimiento por componente	4,134.21 ha en conjunto	EPSG:32613
AI_tramos_aguas_abajo	Tramos de hasta 2 km aguas abajo de los cruces de arroyo	24 tramos	EPSG:32613

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Capa	Qué delimita	Medida	Sistema de referencia
Receptores_sensibles	Escuelas, unidades de salud y localidades rurales a 475 m o menos del eje	65 puntos	EPSG:32613
Cruces_red_hidrografica	Cruces del proyecto ejecutivo con cauces y canales	32 puntos	EPSG:32613
Inventario_vegetacion_lenosa	Vegetación leñosa por remover en la franja de desmonte	745 polígonos, 4.370 ha	EPSG:32613
Tramos_sensibilidad	Tramos del eje por nivel de sensibilidad	17 tramos, 42.38 km	EPSG:32613

Tabla 3. Insumos geográficos empleados por escala de análisis.

Escala	Unidades geográficas	Fuente
RE	Microcuencas del Área Metropolitana de Guadalajara	IMEPLAN
	Red hidrográfica y subcuencas (Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago)	INEGI / CONAGUA
	Polígono de la Laguna de Cajititlán	INEGI (cuerpos de agua)
AP	Eje del trazo (alineamiento) y obras	Proyecto ejecutivo del acueducto (CAD, CEA)
AI	Eje del trazo y polígono del Lago de Chapala (sitio Ramsar)	CAD del proyecto; SEMARNAT / Ramsar

Una vez construido el proyecto en el SIG, el procedimiento seguido fue:

1. Región Ecológica (RE). Se seleccionaron las microcuencas del corredor que conecta la ribera norte del Lago de Chapala con la porción sur de la AMG, siguiendo la lógica del escurrimiento; se incorporó al 100 % la cuenca cerrada de la Laguna de Cajititlán; las microcuencas se unieron y disolvieron en un polígono único y continuo, al que se le rellenaron los huecos interiores.

   Sobre el resultado se calcularon las métricas morfométricas (superficie 837.2 km², perímetro 218.5 km, índice de compacidad de Gravelius 2.13). El criterio de selección fue estrictamente hidrológico la pertenencia de cada microcuenca a la línea de escurrimiento del corredor Chapala/AMG, y no administrativo; esta es la razón por la que la unidad de delimitación son microcuencas y no agrupaciones de AGEB.

   Área del Proyecto (AP). Se incorporó el eje del trazo definitivo del proyecto ejecutivo (42.38 km) junto con sus obras (captación, bombeo y tanques).

   Conforme al proyecto ejecutivo vigente, el trazo corre del cadenamiento 0+000 al 42+380 y se integra por una línea de impulsión de la estación de bombeo Chapala al Tanque de Cambio de Régimen y una línea a gravedad hasta el Tanque de Entrega del Cerro del Cuatro. Las longitudes por tramo, el diámetro de la conducción, la sección tipo de excavación y el ancho de afectación superficial están en el Capítulo I, apartado III

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Descripción específica de las obras y actividades y Figura 1.13, y las superficies resultantes en el apartado V, Tabla 1.5. El acueducto se aloja dentro del derecho de vía previamente destinado a una segunda conducción.
La situación legal de esa franja se encuentra caracterizada en el diagnóstico de tenencia de la tierra elaborado para el promovente (CEA-035). Ese documento acredita que el trazo se desarrolla sobre un régimen mixto de propiedad privada y ejidal en los municipios de Chapala, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque, que los expedientes de expropiación iniciados en 1986 para los ejidos de Cajititlán, San Nicolás de Ibarra, Santa Rosa y Santa Cruz de la Soledad no fueron concluidos, y que el organismo operador no localizó en sus archivos documento que acredite la propiedad de la franja. Esta condición no modifica la caracterización ambiental de la Región Ecológica, pero sí constituye un antecedente social relevante que se retoma en el apartado III.7.4.

Conforme a dicho proyecto ejecutivo, la conducción se resuelve mediante tubería a presión alojada en zanja predominantemente enterrada o semienterrada, condición habitual en acueductos a presión que limita la afectación superficial permanente a la franja del derecho de vía.

2. Área de Influencia (AI). Se generó un corredor de 150 m a cada lado del eje, es decir una franja de 300 m de ancho a lo largo de los 42.38 km del trazo, con una superficie de 1,271.2 ha. El Lago de Chapala no se incorporó a este polígono: se analiza como fuente de abastecimiento y en el balance hídrico del apartado III.7.3.

La franja de 150 m por lado se trazó con un criterio geométrico, y falta probar que alcanza para cada mecanismo por el que la obra puede afectar su entorno. Para eso se calculó, componente por componente, la distancia a la que el efecto deja de ser relevante según un criterio que se puede verificar. Donde un criterio de referencia más estricto lleva el efecto más allá de los 150 m, se delimitó una zona de seguimiento para que los receptores queden comprendidos en la evaluación. La Tabla 1A resume el resultado, la Figura 1A lo representa y la capa AI_diferenciada lo contiene.

Ruido. Es el efecto de mayor alcance durante la construcción. Se estimó con el modelo de ruido de construcción de la Administración Federal de Carreteras de Estados Unidos (FHWA, Roadway Construction Noise Model, RCNM). El modelo parte del nivel máximo medido a 15.24 m (50 pies) de cada equipo, lo corrige por el porcentaje del tiempo en que el equipo trabaja a plena carga para obtener el nivel equivalente y lo atenúa con la distancia a razón de 20 log(D/15.24). Se usaron los equipos del anexo de fichas de maquinaria del proyecto, agrupados en tres escenarios de frente de obra en los que trabajan juntos (Tablas 1B y 1C). El cálculo no descuenta la absorción del terreno ni el efecto de bardas o construcciones, por lo que las distancias son conservadoras.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Como criterio de afectación se tomó el que fija para obras de construcción el manual de evaluación de ruido y vibración de la Administración Federal de Tránsito de Estados Unidos (FTA, 2018): 80 dB(A) como nivel equivalente de 8 horas en horario diurno junto a viviendas. La NOM-081-SEMARNAT-1994 no se aplica de forma directa, porque regula fuentes fijas y la maquinaria de obra es móvil y temporal. Con el criterio de la FTA, el escenario más ruidoso, despalme y nivelación con tractor de orugas, escrepa, motoniveladora y camión trabajando juntos (84.9 dB(A) a 15.24 m), baja de 80 dB(A) a 27 m; la excavación de zanja lo hace a 17 m y el relleno y compactación a 16 m. El ruido de obra queda así dentro de la franja de 150 m.

Como referencia más estricta se calculó también la distancia al límite diurno de 55 dB(A) para zonas residenciales de la NOM-081-SEMARNAT-1994 (modificación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013): 474 m en el escenario de despalme, 301 m en zanja y 281 m en relleno. Ese contorno no amplía el Área de Influencia, porque no es un umbral de afectación para obra temporal, pero se delimitó como zona de seguimiento por ruido de 475 m por lado, con 2,822.6 ha fuera de la franja de 150 m. Los receptores que caen en ella reciben aviso previo, horario diurno y monitoreo de ruido (Capítulo IV, Tabla 32, numerales 2, 3 y 8). De noche el umbral residencial sería de 50 dB(A) y la distancia llegaría a 843 m; por esa razón la obra se limita al horario diurno.

Vibraciones. El equipo de la obra que más vibración transmite al terreno es el rodillo vibratorio de compactación. El mismo manual de la FTA le asigna una velocidad pico de partícula de 0.210 pulgadas por segundo a 7.62 m (25 pies) y la propaga con la relación PPV = PPVref (7.62/D)^1.5. El umbral más estricto del manual para daño a construcciones, 0.12 pulgadas por segundo en edificaciones muy susceptibles, se alcanza a 11 m, y el de 0.2 pulgadas por segundo para mampostería y madera sin diseño de ingeniería, a 8 m. Las vibraciones quedan dentro de la franja de trabajo de 16.5 m.

Polvo. La compilación de factores de emisión de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, AP-42, sección 13.2) indica que las partículas mayores de 100 µm se depositan entre 6 y 9 m de la fuente, y las de 30 a 100 µm a unos cuantos cientos de pies, del orden de un centenar de metros según el viento. El polvo sedimentable de la obra queda así dentro de los 150 m. Las fracciones respirables, PM10 y PM2.5, viajan más lejos y no tienen un borde físico que pueda trazarse; se controlan en la fuente con las medidas de la Tabla 31 del Capítulo IV y su seguimiento se hace en los receptores de la Tabla 1D.

Agua superficial. En los 25 cruces de arroyo el arrastre de sedimentos se previene en el propio cruce: la obra se ejecuta en estiaje, con el cauce sin flujo y con una barrera de sedimentos aguas abajo (Tabla 15C), de modo que durante la construcción no hay corriente que lleve material fuera de la franja. El riesgo queda en la primera avenida después de la restitución. Para vigilarlo se

CONSULTA PÚBLICA

delimitó una zona de seguimiento aguas abajo con un criterio que el expediente ya usa: los 2 km que el Capítulo IV fija para la delimitación y limpieza del arroyo Los Sabinos (Tabla 23). Desde cada cruce se siguió en el sentido del flujo la red de escurrimientos derivada del modelo de elevación (apartado III.2.4) y se trazó un tramo de 2 km con el ancho de zona federal que fija el expediente de cada cruce, 5 o 10 m. En 21 cruces el tramo completa los 2 km. En los cruces 6, 7 y 24 la red deja de definir un cauce antes, a 94, 1,074 y 1,883 m, en la planicie agrícola donde el escurrimiento se dispersa, y en el cruce 10 la red termina en el propio punto de cruce. La zona suma 69.9 ha, de las que 61.0 ha quedan fuera de la franja de 150 m. Los siete canales no se incluyen porque su flujo lo controla la infraestructura de riego y drenaje que los opera; su manejo se describe con los cruces en el apartado III.2.4.

Suelo. La compactación, la pérdida de la capa fértil y la erosión ocurren donde trabaja la maquinaria, en la franja de 16.5 m y en las áreas auxiliares, y solo salen de ella arrastradas por el agua, efecto que cubre la zona de seguimiento aguas abajo.

Biodiversidad. La remoción de vegetación se limita a la franja de desmonte de 6.5 m (apartado III.3.4). La perturbación de la fauna por ruido, maquinaria y presencia de personal se concentra en el frente de obra, donde se aplican el ahuyentamiento previo y el rescate (Capítulo IV, Tablas 37 y 38). Los cauces y cuerpos de agua, donde se concentran las especies protegidas registradas (apartado III.3.3.5), quedan además cubiertos por la zona de seguimiento aguas abajo.

Paisaje. El eje queda fuera de las cuencas visuales de los tres receptores sensibles del apartado III.5.4: solo 10 m de los 42,380 m del trazo caen en la zona visible, y la clase de mayor visibilidad está a 7.9 km del eje. La conducción va enterrada y las obras superficiales se desplantan en agricultura de temporal y asentamientos humanos (Tabla 32). El efecto visual se reduce a la presencia temporal de maquinaria y acopios en los frentes, perceptible solo desde su entorno inmediato.

Componente social. Los receptores sensibles se contaron por banda de distancia al eje (Tabla 1D). La franja de 150 m incluye 10 escuelas, 2 unidades de salud, 12 localidades rurales y 7 localidades urbanas. En la zona de seguimiento por ruido, entre 150 y 475 m, hay otras 23 escuelas, 1 unidad de salud, 17 localidades rurales y 3 localidades urbanas, que quedan incluidas en las medidas de horario, aviso previo y monitoreo de ruido de la Tabla 32 del Capítulo IV. Su ubicación está en la capa Receptores_sensibles.

En síntesis, la franja de 150 m contiene el alcance de los efectos de la obra medidos con criterios propios de construcción: ruido a 27 m o menos, vibraciones a 11 m, polvo sedimentable del orden de 100 m, y suelo y remoción de vegetación en la franja de 16.5 m; además, el eje queda fuera de las cuencas visuales de los receptores sensibles. Por eso se conserva como Área de Influencia del proyecto. Para los dos mecanismos que pueden llegar más lejos se delimitaron zonas de

CONSULTA PÚBLICA

seguimiento que no amplían el área de evaluación, pero sí aseguran que los receptores queden comprendidos: el contorno de referencia de 55 dB(A) a 475 m por lado y los tramos de 2 km aguas abajo de los cruces de arroyo, que en conjunto suman 2,863.0 ha fuera de la franja de 150 m, todas dentro de la Región Ecológica.

Tabla 1A. Alcance de cada mecanismo de efecto y suficiencia de la franja de 150 m.

Componente	Mecanismo	Criterio y fuente	Alcance	¿Queda dentro de los 150 m?	Zona de seguimiento
Ruido	Maquinaria del frente de obra	80 dB(A) en 8 h, diurno residencial, FTA (2018); referencia de 55 dB(A), NOM-081-SEMARNAT-1994	27 m (FTA); 474 m (55 dB(A))	Sí	Contorno de 475 m por lado, 2,822.6 ha fuera de la franja
Vibraciones	Rodillo vibratorio	0.12 y 0.2 pulgadas por segundo, FTA (2018)	8 a 11 m	Sí	No se requiere
Polvo sedimentable	Movimiento de tierras y tránsito	Depósito de partículas mayores de 30 µm, EPA AP-42 13.2	6 a 9 m (más de 100 µm); del orden de 100 m (30 a 100 µm)	Sí	No se requiere; PM10 y PM2.5 con control en la fuente
Agua superficial	Arrastre de sedimentos en los cruces	Obra en estiaje con barrera de sedimentos; 2 km aguas abajo, criterio del Capítulo IV (Tabla 23)	En el cruce durante la obra; hasta 2 km en la primera avenida	Sí, durante la obra	Tramos aguas abajo con zona federal, 61.0 ha fuera de la franja
Suelo	Compactación y erosión	Huella de la maquinaria	16.5 m	Sí	No se requiere
Biodiversidad	Desmonte y perturbación de fauna	Franja de desmonte; criterio de ruido de construcción	6.5 m; 27 m	Sí	Tramos aguas abajo en cauces y cuerpos de agua
Paisaje	Presencia de la obra	Cuencas visuales de III.5.4	El eje queda fuera	Sí	No se requiere
Social	Ruido, polvo y tránsito	Receptores por banda	27 m (FTA); 475 m (55 dB(A))	Sí	Receptores entre 150 y 475 m (Tabla 1D)

Fuente: elaboración propia con las referencias citadas en el texto.

Tabla 1B. Niveles de ruido por equipo según el modelo RCNM.

Equipo del proyecto	Equivalente en el modelo RCNM	Uso a plena carga (%)	Nivel máximo a 15.24 m, dB(A)	Nivel equivalente a 15.24 m, dB(A)
Excavadora	Excavator	40	81	77.0
Retroexcavadora	Backhoe	40	78	74.0
Tractor de orugas	Dozer	40	82	78.0
Motoniveladora	Grader	40	85 (a)	81.0
Compactador de suelo	Compactor (ground)	20	83	76.0
Camión de volteo	Dump Truck	40	76	72.0
Cargador frontal	Front End Loader	40	79	75.0
Escrepa	Scraper	40	84	80.0
Rodillo	Roller	20	80	73.0

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

(a) El modelo no tiene valor medido para la motoniveladora y se usó el de especificación. Fuente: FHWA, Construction Noise Handbook, capítulo 9, Tabla 9.1; equipos del anexo de fichas de maquinaria del proyecto.

Tabla 1C. Nivel de ruido por escenario de frente de obra y distancia a cada umbral.

Escenario	Equipos que trabajan juntos	Nivel equivalente a 15.24 m, dB(A)	A 80 dB(A), FTA (m)	A 68 dB(A) (m)	A 55 dB(A) (m)	A 50 dB(A) (m)
Excavación de zanja	Excavadora, Retroexcavadora, Cargador frontal, Camión de volteo	80.9	17	67	301	535
Despalme y nivelación	Tractor de orugas, Escrepa, Motoniveladora, Camión de volteo	84.9	27	106	474	843
Relleno y compactación	Compactador de suelo, Rodillo, Cargador frontal, Camión de volteo	80.3	16	63	281	500

Fuente: elaboración propia con el modelo RCNM. Criterio de construcción: 80 dB(A) en 8 h, diurno residencial (FTA, 2018). Referencias de la NOM-081-SEMARNAT-1994 (modificación, DOF 03/12/2013): 68 dB(A) diurno industrial y comercial, 55 dB(A) diurno y 50 dB(A) nocturno residencial.

Tabla 1D. Receptores sensibles por banda de distancia al eje.

Receptor	0 a 150 m	150 a 300 m	300 a 475 m	Total
Escuelas	10	14	9	33
Unidades de salud	2	1	0	3
Localidades rurales	12	8	9	29
Localidades urbanas	7	1	2	10

Fuente: elaboración propia con el equipamiento de OpenStreetMap (capa 38_Equipamiento) y las localidades del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

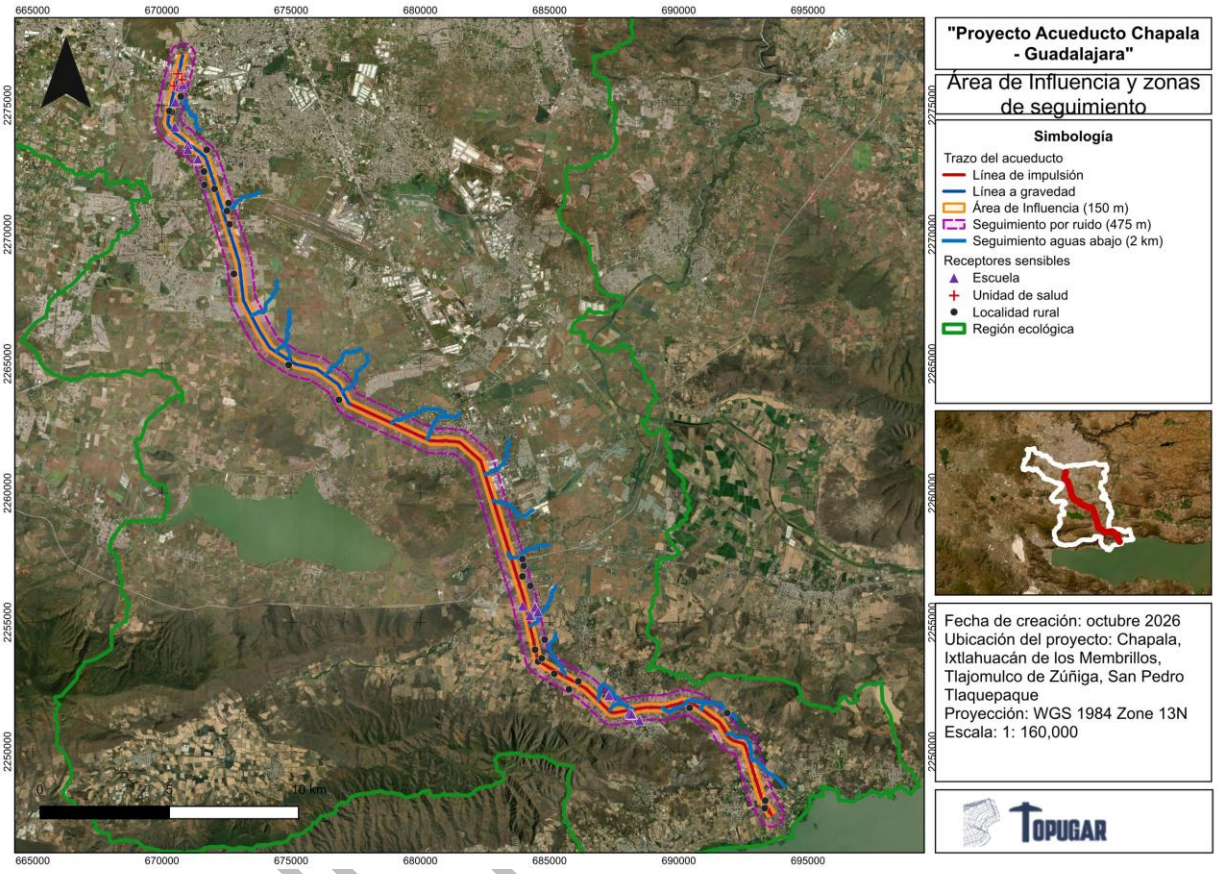


Figura 1A. Área de Influencia y zonas de seguimiento por componente. Fuente: elaboración propia con el modelo RCNM (FHWA), la red de escurrimientos derivada del modelo Copernicus GLO-30 y los expedientes de cruce del proyecto ejecutivo.

III.1.2 Localización geográfica

La Región Ecológica se localiza en el centro del estado de Jalisco, en el corredor que une la ribera norte del Lago de Chapala con la porción sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG). Sus coordenadas extremas, en el sistema de referencia oficial WGS 84 / UTM zona 13N (EPSG:32613; datum ITRF2008), son: Coordenadas UTM 13N: X de 652,609 a 699,312 m; Y de 2,244,009 a 2,286,940 m.

- Coordenadas geográficas: longitud 103°32′ a 103°05′ O; latitud 20°17′ a 20°41′ N.
- Centroide aproximado: 103.31° O, 20.47° N.
- Superficie: 837.2 km² (83,720 ha).

[redacted]

- Perímetro: 218.5 km.
- Índice de compacidad de Gravelius (Kc): 2.13.

III.1.3 Contexto administrativo de la Región Ecológica (RE)

Aunque la delimitación es ecosistémica, la guía exige reportar la incidencia político-administrativa de la RE para efectos de vinculación con instrumentos de planeación y competencias. La RE incide sobre 12 municipios del Estado de Jalisco; ocho de ellos pertenecen al Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) y cuatro son externos.

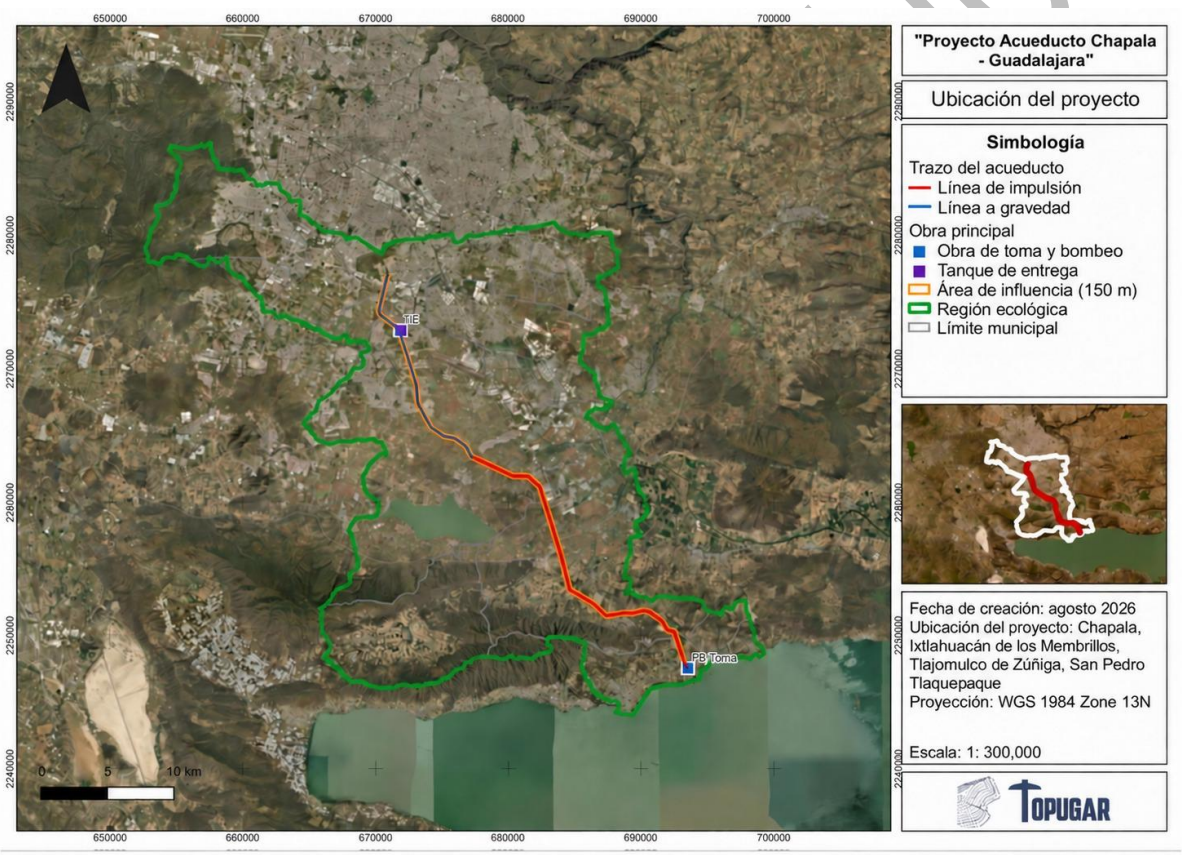


Figura 1. Ubicación del proyecto y su relación con la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el trazo del proyecto ejecutivo y el marco geoestadístico del INEGI.

Debe precisarse el sentido de esta incidencia político-administrativa, para no atribuirle un peso funcional que no tiene. La pertenencia de un municipio a la Región Ecológica se determinó por criterio hidrológico qué porción de su territorio drena hacia el corredor y no por su relevancia urbana.

[redacted]

El caso de Zapopan es ilustrativo: aunque es uno de los municipios centrales del Área Metropolitana, solo el 6.2 % de su superficie (72.37 km²) queda dentro de la RE, correspondiente a su porción meridional, cuyas microcuencas se integran al corredor de escurrimiento analizado. Zapopan no aporta agua al Lago de Chapala ni pertenece a su cuenca de captación; su relación con el proyecto es doble: la de un municipio de la zona metropolitana de demanda beneficiario del suministro que el acueducto sustituye y la de un aporte hidrológico marginal en su franja sur.

Por ello se reporta en el cuadro de incidencia municipal, pero su función dentro del sistema ambiental es secundaria frente a Tlajomulco de Zúñiga e Ixtlahuacán de los Membrillos, que concentran más de la mitad de la superficie de la Región Ecológica.

Tabla 4. Incidencia municipal en la Región Ecológica.

Municipio	Sup. (km²)	% RE	% dentro de la RE	Pertenece a AMG
Tlajomulco de Zúñiga	278.16	33.2 %	41.4 %	Sí
Ixtlahuacán de los Membrillos	149.67	17.9 %	74.4 %	Sí
San Pedro Tlaquepaque	89.91	10.7 %	77.0 %	Sí
Jocotepec	86.72	10.4 %	26.7 %	No
Zapopan	72.37	8.6 %	6.2 %	Sí
El Salto	68.04	8.1 %	73.4 %	Sí
Chapala	51.46	6.1 %	8.2 %	No
Tonalá	32.77	3.9 %	20.7 %	Sí
Poncitlán	4.24	0.5 %	0.5 %	No
Juanacatlán	3.66	0.4 %	2.7 %	Sí
Guadalajara	0.19	0.0 %	0.1 %	Sí
Tala	0.01	0.0 %	0.0 %	No
Total	**837.2**	**100 %**		

La RE no es metropolitana en sentido estricto, su ubicación se encuentra en municipios de transición rural-urbana, Tlajomulco e Ixtlahuacán de los Membrillos concentran el 51 % de la superficie, y la presencia mínima de Guadalajara y Tala (< 0.2 km), que se reporta por transparencia, pero carece de relevancia funcional. Esto sostiene el argumento central: la delimitación responde a la hidrología, no a la mancha urbana.

En términos de contexto metropolitano, la RE equivale al 23.5 % de la superficie del AMG (3,567 km²), lo que confirma que el corredor abarca una porción significativa, pero acotada, del territorio metropolitano del sur.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

III.2 Caracterización del medio físico (abiótico) de la Región Ecológica

La Región Ecológica se asienta sobre una unidad geológica y fisiográfica homogénea, lo que le asigna coherencia ambiental como unidad de análisis. A continuación, se describen sus componentes climático, geológico-litológico, fisiográfico e hidrológico superficial.

III.2.1 Clima

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García, el territorio de la RE presenta un clima prácticamente uniforme, semicálido subhúmedo con lluvias en verano, en dos variantes que se distinguen sólo por el grado de humedad. Ambas variantes comparten temperatura media anual mayor a 18 °C, mes más frío por debajo de 18 °C, lluvias concentradas en verano y precipitación del mes más seco menor a 40 mm.

Tabla 5. Tipos de clima presentes en la Región Ecológica.

Tipo climático	Descripción	Superficie	% respecto a la RE
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo, humedad media (índice P/T 43.2-55)	809.4 km²	96.7 %
(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo, el menos húmedo (P/T < 43.2)	27.8 km²	3.3 %

Tabla 6. Estaciones climatológicas de la Región Ecológica y sus valores normales.

Clave climática	Estación	T med (°C)	T máx (°C)	T mín (°C)	Precip. anual (mm)	Evaporación (mm)	Días lluvia	Köppen-García
14040	Chapala	21.1	26.6	15.6	859.1	1,736	85.7	(A)C(w_0)
14016	Atequiza	20.4	29.6	11.3	826.5	1,927	103.1	(A)C(w_0)
14072	Huerta Vieja	18.7	27.3	10.2	936.4	.	88.7	(A)C(w_1)

[redacted]

Clave climática	Estación	T med (°C)	T máx (°C)	T mín (°C)	Precip. anual (mm)	Evaporación (mm)	Días lluvia	Köppen-García
14077	Jocotepec	19.1	26.6	11.5	804.8	.	74.5	(A)C(w_0)
14132	Tlaquepaque	21.5	28.9	14.2	1,012.7	.	90.5	(A)C(w_1)
14386	Tonalá	20.5	27.1	14.0	871.1	.	81.1	(A)C(w_0)

Evaporación del Lago de Chapala (perilago / tanque)
La evaporación merece un tratamiento aparte porque es el término que gobierna las pérdidas naturales del lago y, con ello, buena parte de la discusión sobre su disponibilidad. Se reportan las estaciones climatológicas con evaporímetro de tanque situadas a menos de tres kilómetros del vaso: Chapala, Piedra Barrenada en Jocotepec y El Fuerte en Ocotlán, las tres con normal climatológica del periodo 1991-2020 del Servicio Meteorológico Nacional. Se eligieron estas y no las del interior del corredor porque miden en condiciones de humedad y viento representativas de una superficie libre de agua, que es el fenómeno que interesa describir.

El promedio de las tres estaciones es de 1,802 mm al año. La cifra corresponde a lámina de tanque, no a la lámina que efectivamente se evapora del lago: para estimar esta última se aplica un coeficiente de tanque de entre 0.7 y 0.8, con lo que la evaporación de superficie libre queda del orden de 1,262 a 1,442 mm anuales. Ese rango no es un supuesto. El programa de manejo del sitio Ramsar Lago de Chapala reporta, en su balance del periodo 1934-2003, volúmenes evaporados de entre 1,122 y 1,578 hm³ anuales, y los dos subperiodos en que el lago operó cerca de su capacidad, 1934-1969 y 1970-1979, corresponden a coeficientes de tanque de 0.70 y 0.76.

Puesto en contexto, el dato explica la condición hídrica de la región. La precipitación media de las estaciones de la Región Ecológica es de 885.1 mm al año, de modo que la lámina de tanque duplica a la lluvia y aun corregida por el coeficiente la supera con holgura. Sobre las 114,659 ha que la Comisión Estatal del Agua de Jalisco reporta como superficie inundada a la capacidad máxima del lago, en la cota 97.80, esa lámina representa entre 1,447 y 1,653 hm³ evaporados cada año, es decir entre 18 y 21 % de la capacidad máxima y del orden de seis a siete veces el volumen anual amparado por el título de concesión del que dependerá el proyecto.

De ahí que la evaporación, junto con las aportaciones del río Lerma, sea la variable que realmente mueve el almacenamiento del lago de un año a otro. El balance completo se desarrolla en los anexos.

De las estaciones perilago con evaporímetro de tanque:

Tabla 7. Evaporación en las estaciones perilago con evaporímetro de tanque.

Clave	Estación	Mpio	Periodo	Distancia	Evaporación
14040	Chapala	Chapala	1991-2020	0.4 km	1,736

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

14396	Piedra Barrenada	Jocotepec	1991-2020	0.6 km	1,950
14047	El Fuerte	Ocotlán	1991-2020	2.5 km	1,720.2
Media					**1,802.3**

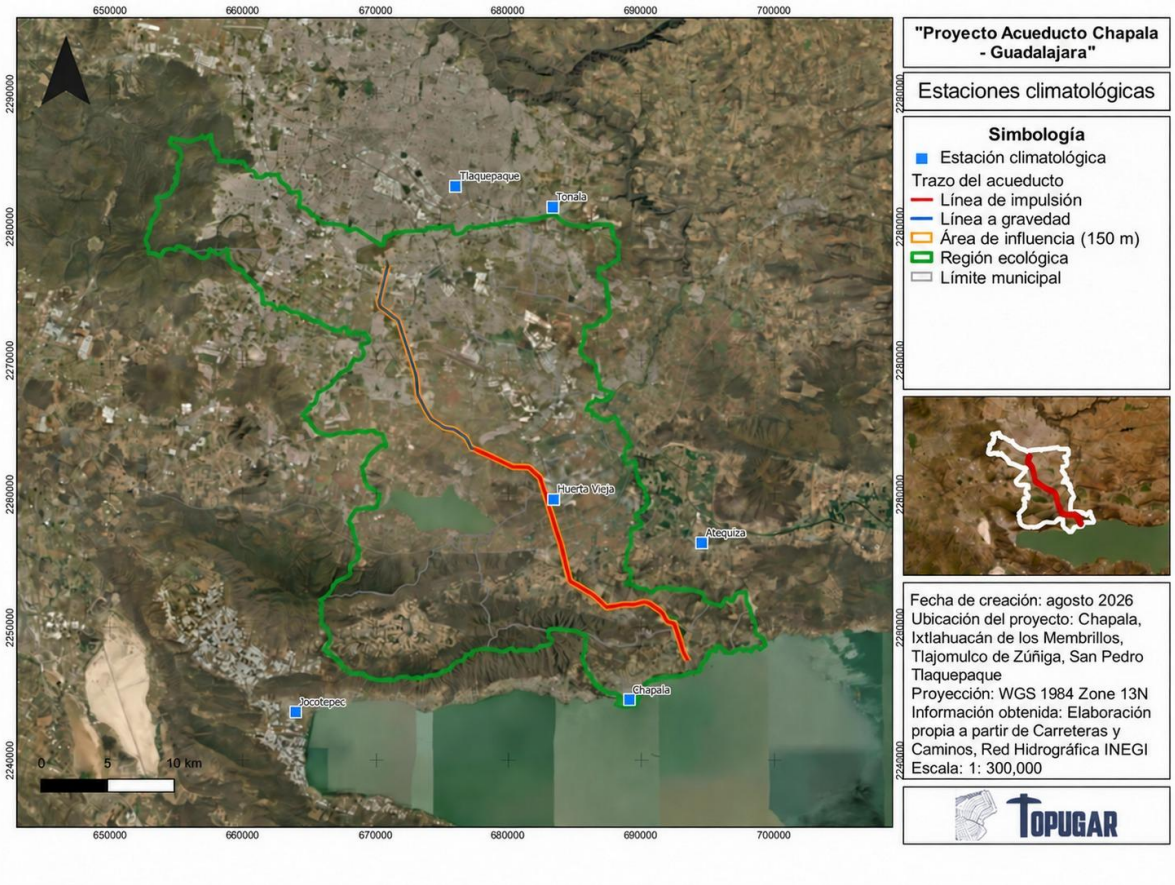


Figura 2. Estaciones climatológicas empleadas en la caracterización del clima. Fuente: elaboración propia con las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.

La clasificación anterior fija el marco general; conviene describir ahora cómo se comportan los parámetros climáticos que sí condicionan una obra de esta naturaleza, sin detenerse en los que no le aportan (NOM-011-CONAGUA-2015).

Se toman como estaciones receptoras las que operan dentro de la Región Ecológica en particular la 14132, Tlaquepaque, y la 14040, Chapala y se complementan con el Mapa Digital del INEGI para el viento y con el Geoportal del CENAPRED para los fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Temperatura. El corredor mantiene un régimen térmico templado a semicálido, sin contrastes bruscos. Entre las estaciones de la RE la media anual va de 18.7 °C en Huerta Vieja a 21.5 °C en Tlaquepaque, con la ribera de Chapala en 21.1 °C. El año tiene dos momentos claros: las temperaturas más altas llegan en la primavera seca, entre abril y mayo, con máximas medias cercanas a los 29 °C, y las más bajas en el invierno, de diciembre a febrero, cuando las mínimas medias descienden a 10-15 °C.

Para el acueducto la temperatura pesa poco en la tubería enterrada, que el terreno protege, y más en las obras expuestas: en las estaciones de bombeo, los tanques y la valvulería, las oscilaciones diarias gobiernan la dilatación de los elementos metálicos y la programación de las maniobras de construcción.

Tabla 8. Temperatura mensual en la estación 14132, Tlaquepaque.

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	17.3	19.1	21.2	23.6	25.3	24.7	22.9	22.8	22.5	21.7	19.6	17.8	21.5
Máxima	25.1	27.3	29.7	32	33.5	31.9	29.3	29	28.5	28.2	27	25.5	28.9
Mínima	9.6	10.9	12.8	15.1	17	17.4	16.4	16.6	16.6	15.2	12.2	10.1	14.2

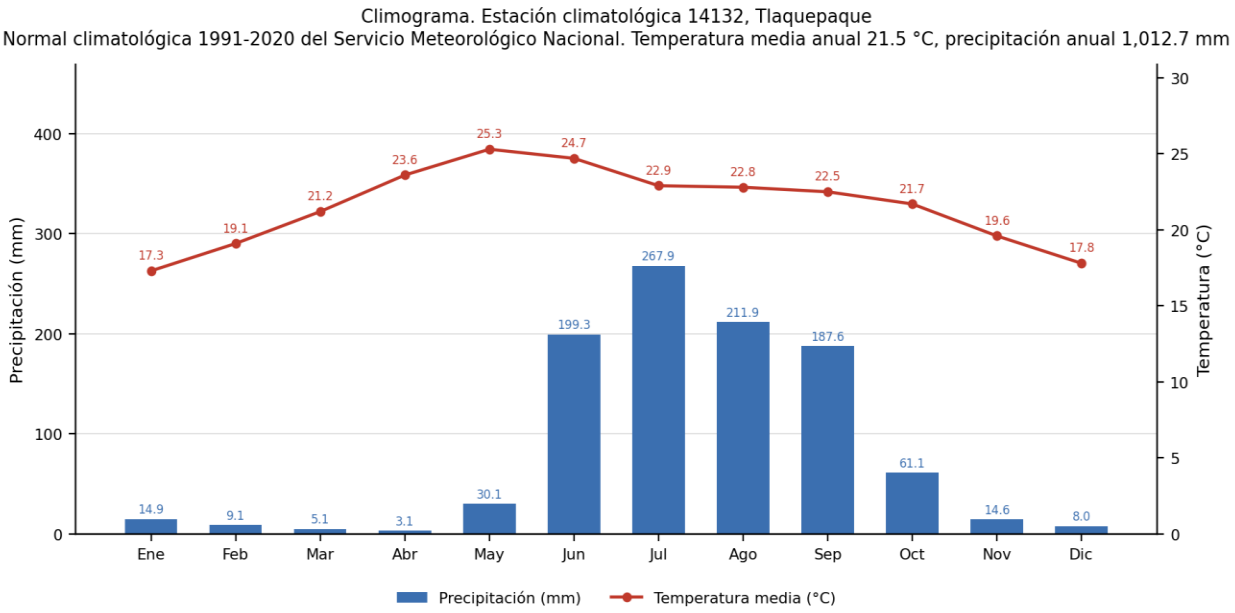


Figura 3. Climograma de la estación climatológica 14132, Tlaquepaque. Fuente: elaboración propia con las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA.

[redacted]

Precipitación. El rasgo que define el clima de la RE es la estacionalidad de la lluvia. La precipitación anual se sitúa entre 805 y 1,013 mm según la estación, 1.013 mm en Tlaquepaque, 859 mm en la ribera de Chapala, casi toda concentrada en el verano.

De noviembre a abril domina el estiaje, con meses prácticamente secos; de mayo a septiembre se descarga el grueso del año en un patrón de tipo monzónico, con julio como mes más lluvioso. Este calendario manda sobre la obra: el zanjado y el tendido de la tubería conviene programarlos en la temporada seca, cuando el riesgo de erosión, arrastre de sedimentos y anegamiento de las zanjas es menor, mientras que en la temporada de lluvias los frentes de trabajo exigen manejo de aguas pluviales y protección de taludes, y los cauces de temporal pueden registrar incrementos súbitos.

Tabla 9. Precipitación mensual en la estación 14132, Tlaquepaque.

Precipitación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Media	14.9	9.1	5.1	3.1	30.1	199.3	267.9	211.9	187.6	61.1	14.6	8	1,012.7
Máxima	155.1	91	92.7	66.4	115.2	502.9	418.6	416	368.8	128.8	51.4	65.2	-

Humedad relativa. El registro de humedad procede de la estación automática que opera la CONANP en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (clave 16A16302), en el borde noroccidental de la RE.

La humedad sigue el pulso de la lluvia: baja a sus mínimos entre marzo y mayo, al final del estiaje, y sube a sus máximos entre julio y septiembre. Para el proyecto interesa porque los periodos prolongados de humedad alta favorecen la condensación y la corrosión de los componentes electromecánicos bombas, válvulas, tableros e instrumentación de las estaciones de bombeo y los tanques, algo que el diseño atiende con protección y selección de materiales

Tabla 10. Humedad relativa mensual en la estación 16A16302, La Primavera.

Humedad relativa (%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	53.06	47.12	39.22	34.04	40.94	62.36	79.15	80.15	81.77	73.85	66.05	60.29	**59.83**
Máxima	98.22	91.99	93.13	65.44	86.64	99.00	99.85	100.00	100.	99.23	99.81	99.9	**94.44**
Mínima	22.84	17.24	11.59	9.40	7.67	5.17	51.17	51.83	31.25	36.31	25.74	22.4	**24.39**

Viento. La velocidad y la dirección del viento se obtuvieron del Mapa Digital de México del INEGI, a 50 m de altura. El corredor se asienta en un valle, y esa condición se traduce en vientos débiles: dentro del polígono la velocidad media oscila entre 0 y 4 m/s, y solo asciende a unos 5.5 m/s en las sierras que lo enmarcan.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

La escasa ventilación tiene una lectura que conviene señalar: en los episodios de inversión térmica, frecuentes en los valles del Eje Neovolcánico, el aire estancado favorece la acumulación de contaminantes en los niveles bajos. Durante la construcción esto obliga a controlar la emisión y la dispersión de polvos en los frentes de obra, sobre todo en el zanjado y el movimiento de tierras.

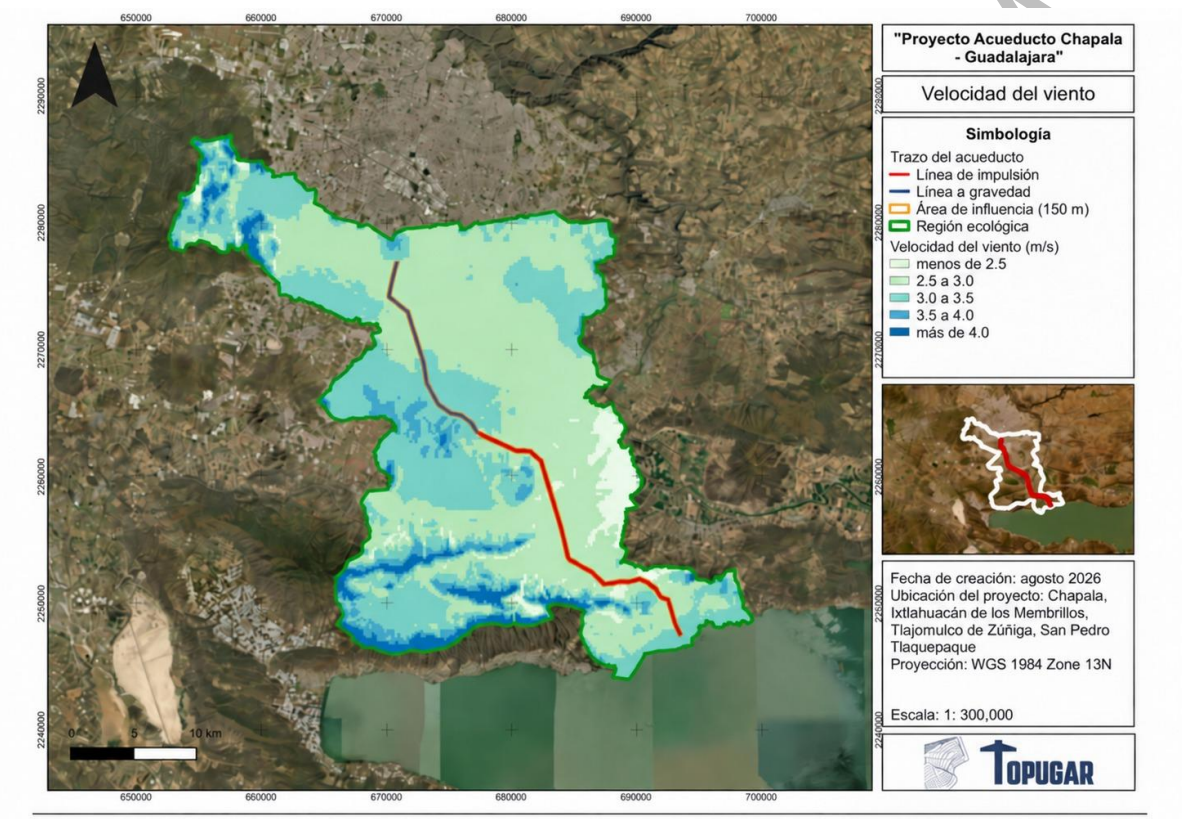


Figura 4. Velocidad media del viento en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir del Global Wind Atlas 3.0 (DTU y Banco Mundial) y del Mapa Digital de México del INEGI.

Fenómenos hidrometeorológicos extremos

Los fenómenos extremos se consultaron en el Geoportal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), que reporta los días al año con cada evento a escala municipal para los doce municipios de la RE. De ellos, solo dos tienen consecuencias reales para un acueducto.

Lluvias intensas. Es el fenómeno de mayor peso para la obra. Las lluvias del verano, concentradas entre junio y septiembre, pueden generar avenidas súbitas en el arroyo Los Sabinos el principal cauce del corredor y en los escurrimientos de temporal que cruza el trazo, además de erosión y anegamiento en las zanjas abiertas. Por eso las obras de paso y el manejo pluvial durante la

construcción se dimensionan para estos eventos y las actividades de mayor exposición se calendarizan en el estiaje.

Tormentas eléctricas. Se concentran también en el verano, asociadas a las nubes convectivas del temporal (OMM, 1993). Su relevancia recae en el equipo electromecánico de las estaciones de bombeo y los tanques, que requiere protección contra descargas, y en la seguridad de los frentes de obra durante la temporada de lluvias.

Heladas y granizo. Ambos fenómenos son marginales en el corredor: los municipios de la RE registran cuando mucho unos dos meses con heladas al año y episodios esporádicos de granizo, ligados a las tormentas de verano. La tubería enterrada queda al margen y sus efectos se limitan a obras e instalaciones superficiales en momentos puntuales, por lo que no representan un condicionante de diseño.

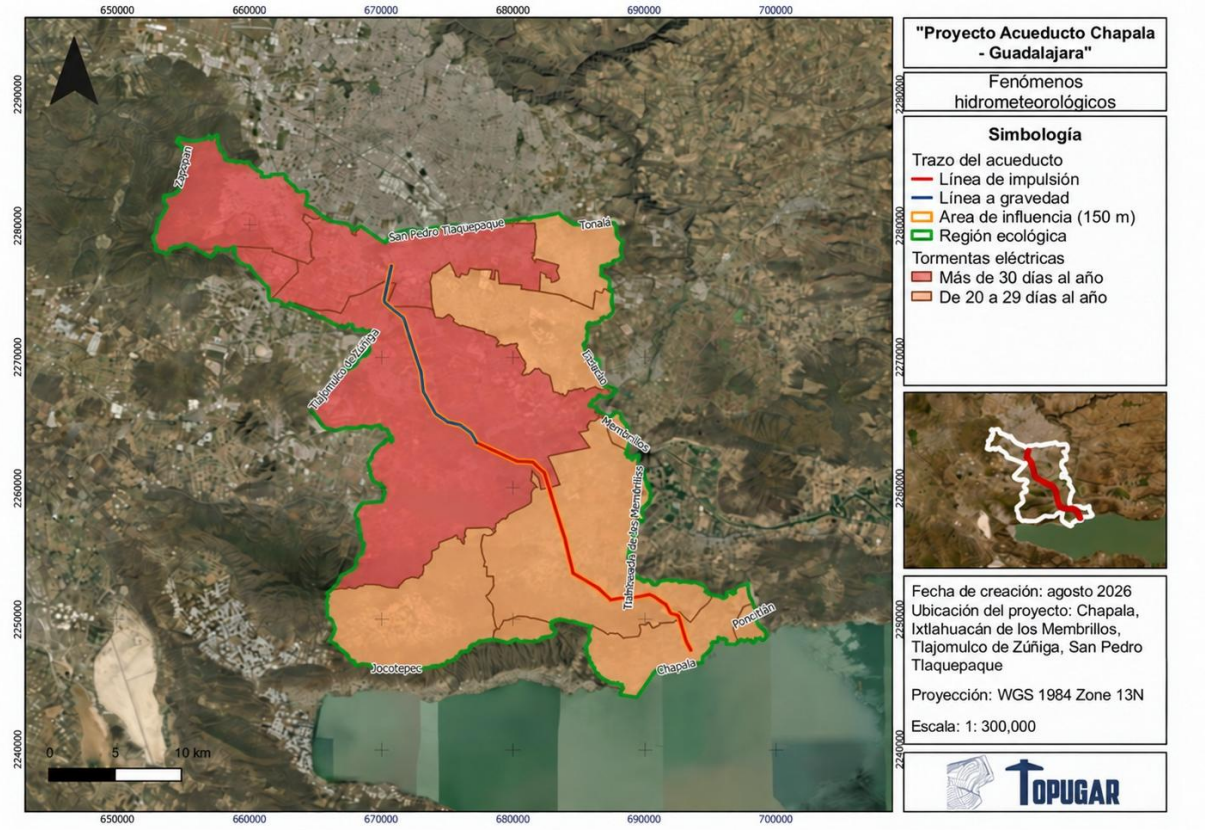


Figura 5. Fenómenos hidrometeorológicos en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Geoportal del CENAPRED.

[redacted]

El clima y el balance hídrico de la fuente

Un aspecto que sí conviene subrayar, por su peso en la evaluación del proyecto, es el papel del clima en la evaporación. La combinación de temperaturas cálidas, insolación intensa y viento sostiene tasas de evaporación altas en los cuerpos de agua de la RE: las estaciones perilago de Chapala miden del orden de 1,807 mm al año en tanque evaporímetro. Esa evaporación es el principal término de salida en el balance del Lago de Chapala y de la Laguna de Cajititlán, y es la referencia frente a la cual debe leerse la extracción del acueducto. El balance completo, que demuestra que la obra no compromete el nivel del lago, se desarrolla en el apartado **III.7.**

En conjunto, el clima de la Región Ecológica no se identificaron restricciones mayores para el proyecto. Existen dos factores que concentran la mayor relevancia: la estacionalidad de la lluvia, que condiciona el calendario de construcción, estableciendo acciones para el manejo pluvial y a la protección de los cauces minimizando el riesgo; y aunado a la elevada evaporación regional, que se justifica con el balance hídrico. Los demás parámetros actúan sobre las obras expuestas de bombeo, tanques y valvulería, no sobre la conducción del recurso.

III.2.2 Geología y litología

La RE se localiza en una zona de transición entre dos provincias geológicas de origen volcánico cenozoico: la Faja Ignimbrítica Mexicana (57.4 %) y la Faja Volcánica Transmexicana (42.6 %). Desde el punto de vista litológico, predominan las rocas ígneas extrusivas (volcánicas), así como depósitos sedimentarios asociados a rellenos de valle.

Tabla 11. Geología y litología de la Región Ecológica.

Litología	Tipo de roca	Periodo	Superficie	% RE
Aluvial	Sedimentaria	Cuaternario	288.9 km²	34.5 %
Basalto-Andesita	Extrusiva	Cuaternario	263.7 km²	31.5 %
Toba riolítica	Extrusiva	Neógeno	166.4 km²	19.9 %
Andesita-Basalto	Extrusiva	Neógeno-Cuaternario	38.4 km²	4.6 %
Riolita	Extrusiva	Neógeno	24.5 km²	2.9 %
Arenisca-Toba riolítica	Híbrida	Neógeno	17.4 km²	2.1 %
Otros (riodacita, no aplicable)	,	,	37.9 km²	4.5 %

De acuerdo con la tabla anterior, el 34.5 % de la RE corresponde a depósitos aluviales cuaternarios, localizados principalmente en los valles de Toluquilla-Cajititlán y en el corredor El Ahogado. Estos materiales, de alta permeabilidad, constituyen las principales zonas de almacenamiento de los acuíferos que abastecen parcialmente al Área Metropolitana de Guadalajara. En contraste, las sierras que delimitan el corredor están conformadas predominantemente por rocas volcánicas, tales como basaltos, andesitas y tobas. Esta configuración, caracterizada por la presencia de valles aluviales permeables y sierras volcánicas, condiciona el funcionamiento tanto de la hidrología superficial como de la subterránea.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

El 34.5 % de la Región Ecológica (RE), correspondiente a depósitos aluviales cuaternarios, constituye las principales zonas de almacenamiento de los acuíferos del valle (Toluquilla, Cajititlán y Atemajac), los cuales se describen en el apartado III.2.5. Estos materiales, de alta permeabilidad, contrastan con las sierras volcánicas que delimitan el corredor, conformadas por basaltos, andesitas y tobas, las cuales funcionan como áreas de recarga. En conjunto, esta configuración litológica, caracterizada por la interacción entre valles aluviales permeables y sierras volcánicas, controla la dinámica del agua subterránea en la región.

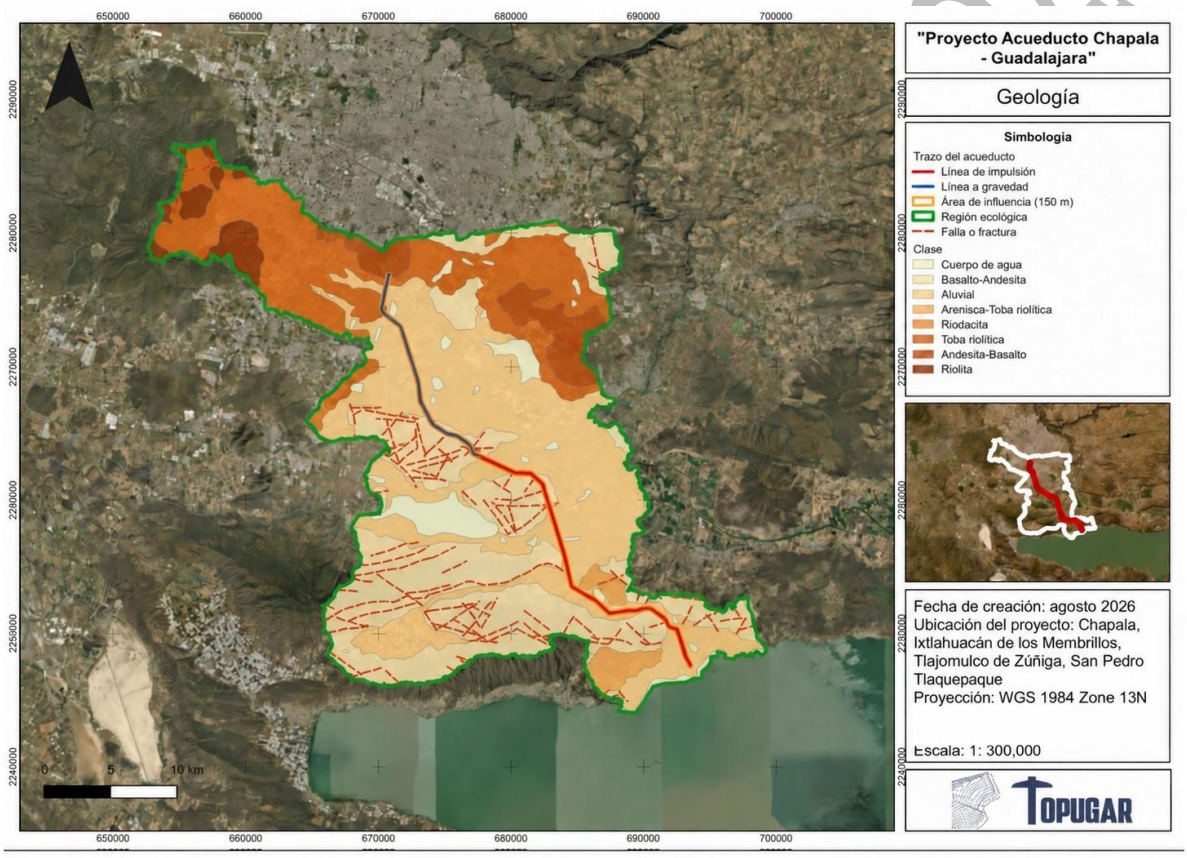


Figura 6. Geología y litología de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta geológico-minera del Servicio Geológico Mexicano, escala 1:250,000.

III.2.3 Fisiografía y geomorfología

[redacted]

La RE pertenece casi en su totalidad (97.2 %) a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (el 2.8 % restante es superficie de cuerpos de agua). A nivel de subprovincia se divide en:

El corredor se desarrolla en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica X Eje Neovolcánico. A escala de subprovincia, los 42.38 km del eje recorren íntegramente la subprovincia Chapala. La Región Ecológica reparte su superficie entre la subprovincia Chapala, con 71,537.6 ha equivalentes al 85.4 %, la subprovincia Guadalajara con 9,840.5 ha que representan el 11.8 %, y cuerpos de agua con 2,341.6 ha que completan el 2.8 % restante.

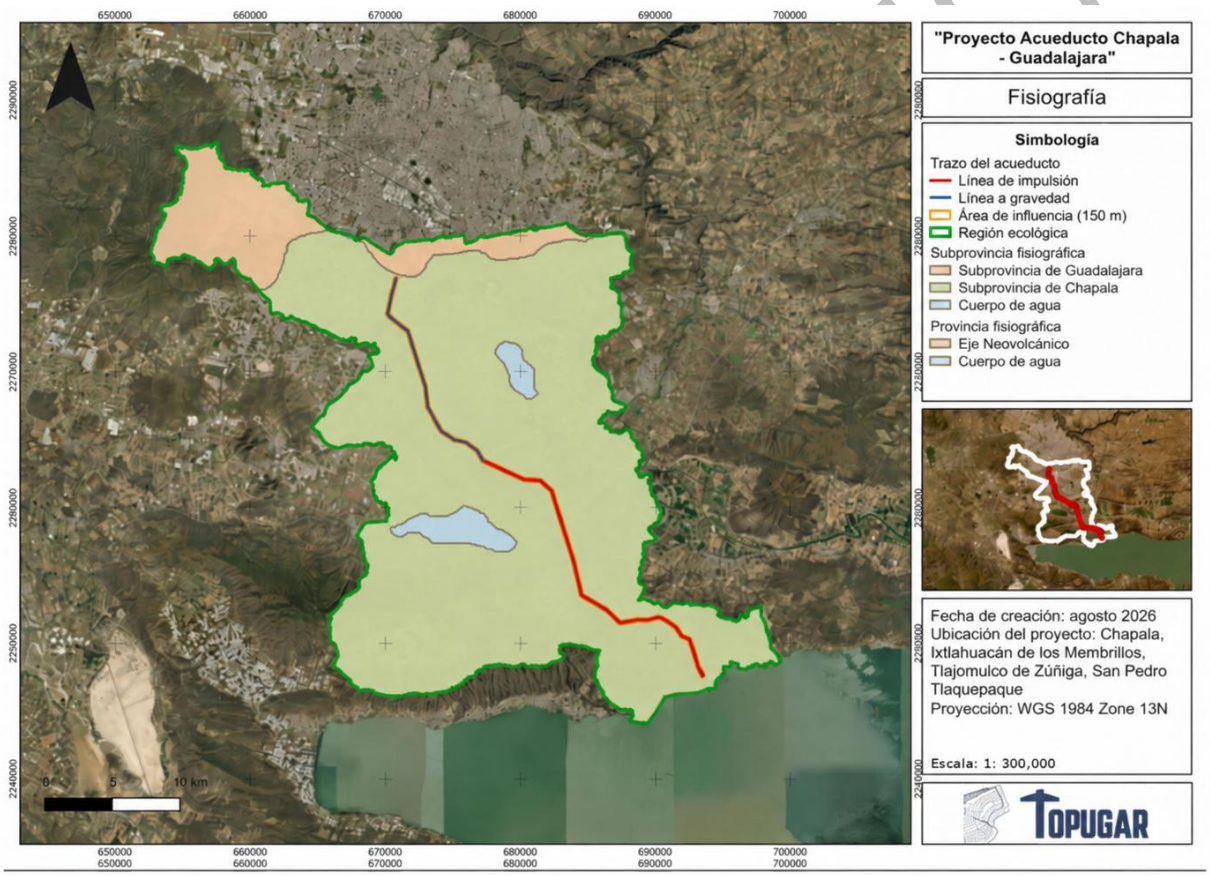


Figura 7. Provincias y subprovincias fisiográficas de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta fisiográfica de CONABIO, a partir de Cervantes-Zamora et al. (1990).

Tabla 12. Subprovincias fisiográficas de la Región Ecológica.

Subprovincia fisiográfica	Superficie	% respecto a la RE
Chapala	715.4 km²	85.4 %

[redacted]

Guadalajara	98.4 km²	11.8 %
Cuerpo de agua	23.4 km²	2.8 %

Altimetría y pendientes

A partir del Modelo Digital de Elevación (Copernicus GLO-30, resolución de 30 m), la RE presenta un rango altitudinal de aproximadamente 1,300 m, con elevaciones que descienden hasta 1,507 m s.n.m. en su extremo norte (salida hacia el río Santiago) y alcanzan hasta 2,807 m s.n.m. en las sierras que la delimitan, particularmente en el sistema Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán y el borde de La Primavera. La altitud media de la RE es de 1,654 m s.n.m.

Tabla 13. Pendientes del terreno en la Región Ecológica.

Categoria	% Respecto a la RE	Descripción
Plano (< 2 %)	28.1 %	Fondos de valle (Toluquilla, Cajititlán)
Suave (2-5 %)	24.8 %	Piedemonte y llanuras
Lomerío (5-15 %)	26.2 %	Transición valle-sierra
Fuerte (15-30 %)	12.0 %	Laderas de sierra
Escarpado (> 30 %)	8.9 %	Cimas y cantiles volcánicos

En términos de relieve, más de la mitad de la RE (53%) presenta pendientes planas a suaves, correspondientes a los valles donde se concentran las actividades agrícolas, la expansión urbana y los principales cuerpos de agua. En contraste, el 21% del territorio corresponde a pendientes fuertes o escarpadas, restringidas a las sierras de origen volcánico que delimitan el corredor. Esta configuración tiene implicaciones directas para el desarrollo del proyecto: el trazo del acueducto, al ubicarse preferentemente sobre los fondos de valle, se desarrolla en condiciones topográficas favorables (pendientes suaves), al tiempo que evita la intervención en laderas de mayor fragilidad, las cuales coinciden con áreas de vegetación natural y, en algunos casos, con zonas sujetas a protección ambiental.

El relieve del corredor se organiza, además, sobre un sistema de fallas y fracturas. Es un rasgo relevante para una conducción enterrada: el cruce del trazo con las fallas cartografiadas seis de ellas intersecan el eje dentro de la RE se analiza cómo peligro geológico en el apartado III.9, donde se precisa su tratamiento en el diseño.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

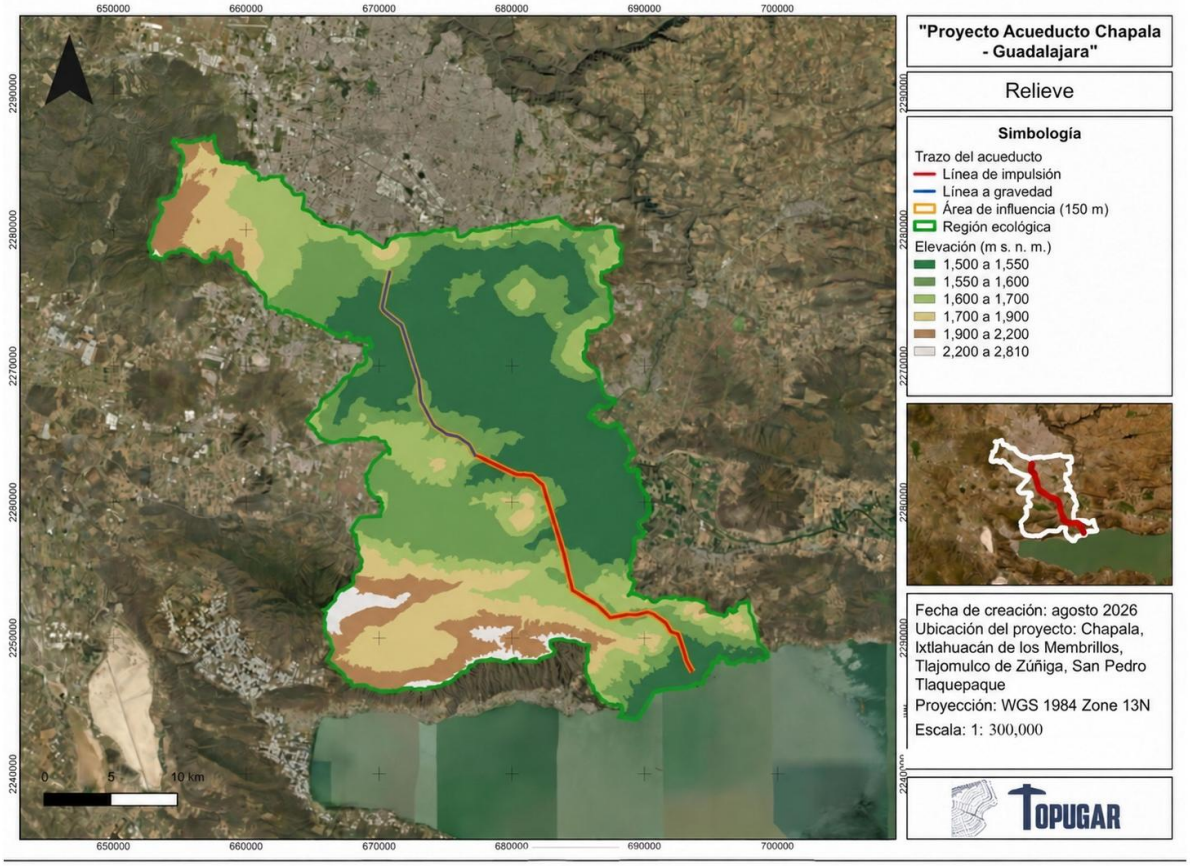


Figura 8. Relieve de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021).

III.2.4 Hidrología superficial

La RE se estructura en torno a tres unidades de drenaje que definen su funcionamiento hídrico. En primer término, destaca la cuenca cerrada de la Laguna de Cajititlán, un sistema lacustre endorreico localizado en la porción centro-sur de la RE, dónde la laguna, con una superficie aproximada de 11.45 km² (carta 1:50,000), constituye el principal cuerpo de agua interior. En segundo lugar, se encuentra la subcuenca de El Ahogado, que drena hacia el norte e incluye el vaso de El Ahogado (5.75 km²) y la presa Las Pintas, conduciendo finalmente sus escurrimientos hacia el río Santiago. Finalmente, la RE está delimitada por el borde del río Grande de Santiago al norte y la ribera norte del Lago de Chapala al sur, los cuales actúan como límites hidrológicos regionales. El principal cauce de la Región Ecológica es el arroyo Los Sabinos, con 31.7 km de longitud dentro del corredor; a él confluyen los escurrimientos menores del valle. El trazo del acueducto discurre por los fondos de valle y cruza este cauce y otros arroyos de temporal, cruces que se resuelven mediante obras de paso y cuya interacción con la conducción se detalla en la identificación de impactos (Capítulo V).

[redacted]

Tabla 14. Hidrología superficial de la Región Ecológica.

Componente	Valor en RE
Superficie total de cuerpos de agua (1:50k)	24.7 km² (3.0 % de la RE)
Laguna de Cajititlán	11.45 km²
Vaso El Ahogado	5.75 km² (1:250k)
Lago de Chapala (porción dentro de la RE)	2.35 km²
Red hidrográfica (1:250k)	198 km (corriente principal: arroyo Los Sabinos, 31.7 km)
Sitio Ramsar Lago de Chapala (dentro de la RE)	1.15 km² (0.1 % de la RE)

El Lago de Chapala se aborda en este apartado como contexto hidrológico regional y como restricción de primer orden por su designación Ramsar, y su balance se desarrolla en el apartado III.7.3. La obra de toma se localiza en el extremo sur de la Región Ecológica, sobre la ribera norte del lago.

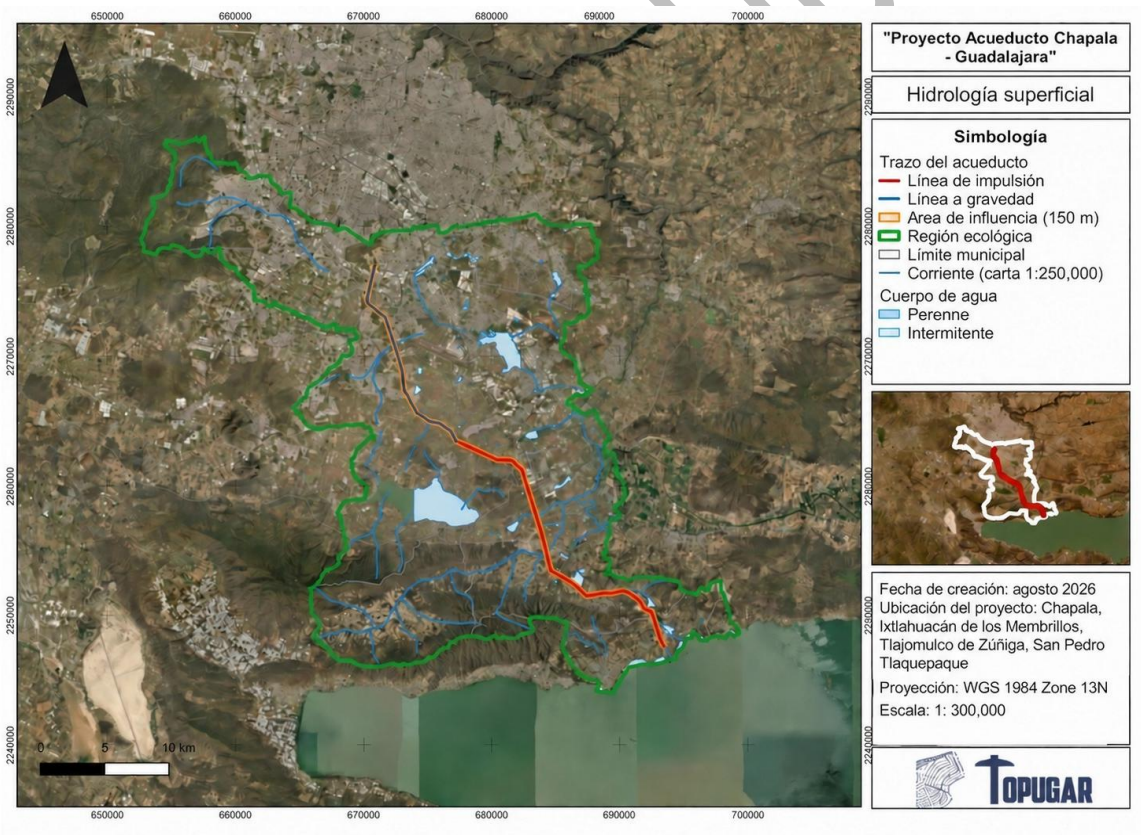


Figura 9. Hidrología superficial de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la red hidrográfica y los cuerpos de agua del INEGI.

Cruces del trazo con la red hidrográfica

El proyecto ejecutivo identifica 32 cruces del eje con cauces de jurisdicción federal dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago: 25 con arroyos pluviales federales y siete con canales de riego administrados por la Comisión Nacional del Agua. Estos cruces son distintos de los siete cruces con infraestructura carretera y ferroviaria que describe el Capítulo I. La obra de protección prevista para cada cruce (profundización de la tubería por debajo del nivel de socavación calculado para un periodo de retorno de 500 años, encapsulado en concreto y atraques estructurales) se describe en el apartado I.5.3 del Capítulo I.

La Tabla 15 presenta el listado de los cruces del eje con la red de escurrimientos, con su cadenamiento, tramo, coordenadas UTM, jerarquía y área drenada. La Figura 10 complementa esa información con la red de escurrimientos derivada del modelo digital de elevación, que se construyó para representar la hidrología del corredor a una escala compatible con la obra y que sirve además como comprobación independiente del conteo del proyecto ejecutivo. Esa tabla resulta de la red derivada del modelo de elevación y sirve para describir la hidrología del corredor. La relación georreferenciada de los 32 cruces del proyecto ejecutivo, con su método constructivo, sus dimensiones, el control de sedimentos y la restitución, está en las Tablas 15A a 15C y en la Figura 10A.

La cartografía hidrográfica 1:250,000 del INEGI, que es la escala habitual para este tipo de figuras, registra únicamente cinco intersecciones con el eje, muy por debajo de los cruces que el proyecto identificó con topografía de detalle. Para representar la red a una escala compatible con la obra se derivó el drenaje del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30, mediante relleno de depresiones con pendiente mínima impuesta, dirección de flujo por el método D8 y acumulación de flujo por orden topológico.

El umbral de área drenada con el que se extrae la red no se fijó de manera arbitraria: se calibró tomando como referente los 32 cruces de jurisdicción federal del proyecto ejecutivo. Con un umbral de 40 ha la red derivada produce 31 intersecciones con el eje, prácticamente el mismo número que la topografía de detalle. Dos procedimientos independientes, uno topográfico y otro geomorfométrico, convergen en la misma cifra, lo que respalda tanto el conteo del proyecto como la red que se presenta en la figura.

La red resultante suma 3,010.9 km de escurrimientos dentro del área de análisis. Los cruces se concentran en escurrimientos de orden menor e intermedio; solo seis corresponden a cauces con más de 1,000 ha de área drenada, y de ellos los de mayor jerarquía se localizan en los

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

cadenamientos 16+325, con 21,575 ha drenadas, y 36+255, con 22,437 ha. Estos dos puntos son los que concentran el mayor requerimiento de obra hidráulica de cruce.

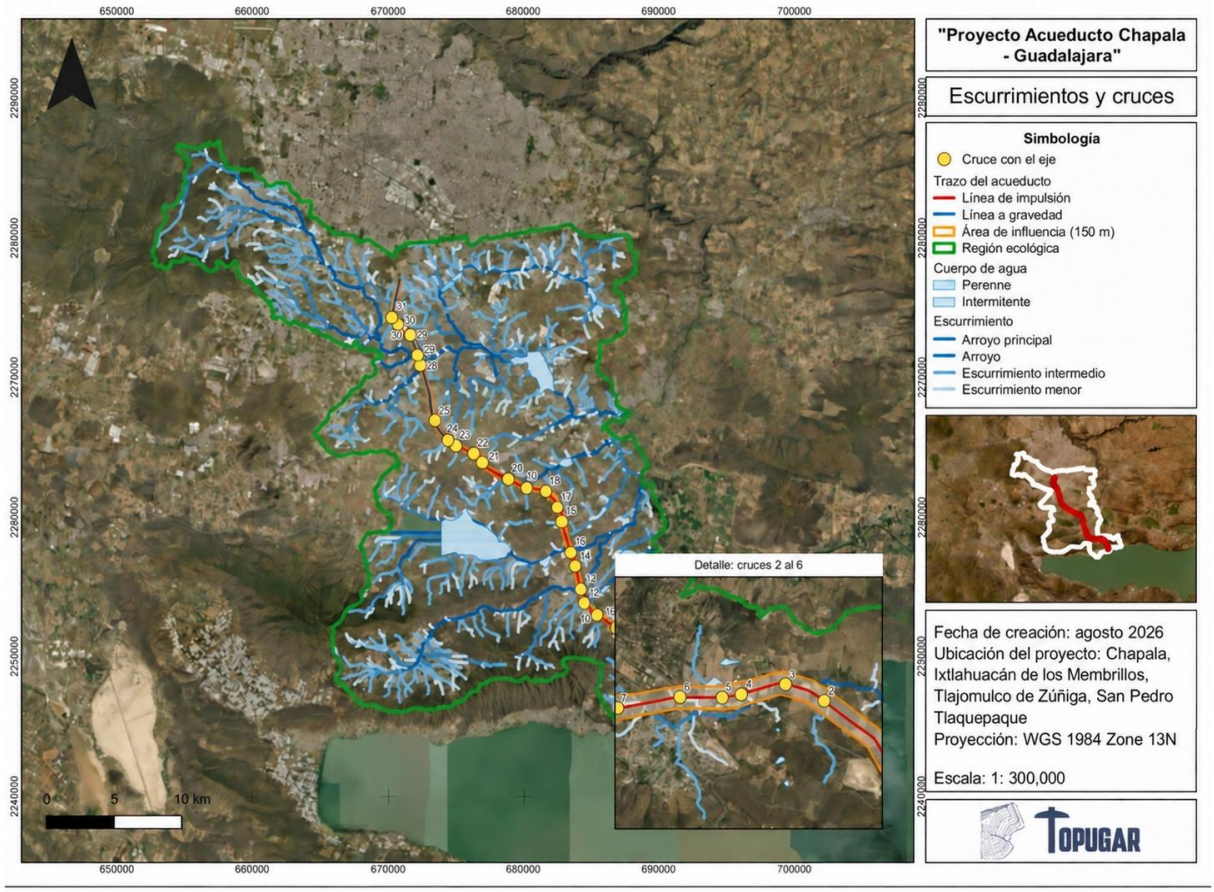


Figura 10. Red de escurrimientos y cruces con el eje del acueducto. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021), con umbral de 40 ha calibrado contra el proyecto ejecutivo.

CONDUCTO

[redacted]

Tabla 15. Cruces del eje con la red de escurrimientos del proyecto ejecutivo derivada del modelo digital de elevación.

Núm.	Cadenamiento	Tramo	Jerarquía	Área drenada (ha)	Coordenadas UTM 13N
1	3+734.89	Línea de impulsión	Escurrimiento menor	98.5	691,865 E 2,250,671 N
2	5+184.98	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	104.5	690,843 E 2,251,659 N
3	5+810.09	Línea de impulsión	Arroyo principal	1,835.2	690,273 E 2,251,893 N
4	6+467.15	Línea de impulsión	Escurrimiento menor	61.5	689,640 E 2,251,752 N
5	6+753.40	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	105.2	689,360 E 2,251,702 N
6	7+356.62	Línea de impulsión	Escurrimiento menor	71.3	688,756 E 2,251,705 N
7	8+293.17	Línea de impulsión	Escurrimiento menor	79.1	687,832 E 2,251,557 N
8	8+841.42	Línea de impulsión	Escurrimiento menor	73.8	687,312 E 2,251,577 N
9	9+433.40	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	208.4	686,883 E 2,251,985 N
10	11+028.63	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	137.1	685,593 E 2,252,905 N
11	11+235.95	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	225.4	685,413 E 2,253,008 N
12	12+538.22	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	374.9	684,484 E 2,253,820 N
13	13+589.46	Línea de impulsión	Arroyo principal	10,481.0	684,249 E 2,254,844 N
14	15+296.32	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	165.4	683,823 E 2,256,496 N
15	16+325.52	Línea de impulsión	Arroyo principal	21,575.2	683,517 E 2,257,478 N
16	18+650.83	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	230.0	682,825 E 2,259,698 N
17	19+722.46	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	131.8	682,506 E 2,260,722 N
18	21+206.28	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	183.1	681,639 E 2,261,864 N
19	22+669.79	Línea de impulsión	Escurrimiento intermedio	189.8	680,242 E 2,262,087 N
20	24+163.62	Línea de impulsión	Arroyo	1,353.7	678,884 E 2,262,709 N
21	26+505.69	Línea a gravedad	Escurrimiento intermedio	230.6	676,980 E 2,263,925 N

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Núm.	Cadenamiento	Tramo	Jerarquía	Área drenada (ha)	Coordenadas UTM 13N
22	27+458.94	Línea a gravedad	Escurrimiento intermedio	107.8	676,307 E 2,264,572 N
23	28+922.14	Línea a gravedad	Escurrimiento intermedio	194.5	674,973 E 2,265,107 N
24	29+568.65	Línea a gravedad	Arroyo	507.7	674,426 E 2,265,451 N
25	31+314.43	Línea a gravedad	Escurrimiento intermedio	369.2	673,455 E 2,266,868 N
26	35+538.79	Línea a gravedad	Arroyo principal	3,866.3	672,356 E 2,270,912 N
27	36+255.26	Línea a gravedad	Arroyo principal	22,436.6	672,139 E 2,271,594 N
28	37+810.98	Línea a gravedad	Arroyo	1,217.2	671,615 E 2,273,050 N
29	38+836.21	Línea a gravedad	Arroyo	980.2	670,811 E 2,273,686 N
30	39+115.30	Línea a gravedad	Arroyo	980.2	670,591 E 2,273,858 N
31	39+679.58	Línea a gravedad	Arroyo	980.2	670,231 E 2,274,280 N

Los 32 cruces se identificaron sobre topografía de detalle y modelos digitales de elevación 1:10,000, escala a la que se resuelven arroyos de orden menor, canales de riego y drenaje pluvial. La cartografía hidrográfica 1:250,000 de INEGI que se emplea en la figura de este apartado es de alcance regional y solo registra cinco intersecciones con el eje, por lo que no debe leerse como el inventario de cruces del proyecto.

Entre los cauces cruzados destacan el arroyo Los Sabinos, el arroyo El Capulín, la Presa Reventada y el Arroyo Seco. Reviste particular relevancia el cruce del Canal de Cajititlán en el kilómetro 21+060, estructura que conecta la Laguna de Cajititlán con la Presa La Calera y, a través de ella, con el Río Santiago: este cruce documenta la conexión funcional entre la cuenca cerrada de Cajititlán y el corredor del proyecto, y respalda su incorporación íntegra a la Región Ecológica **(III.1.1).**

El trazo cruza también el Canal Las Pintas en los kilómetros 34+655 y 37+494 (cruces 31 y 32 de la Tabla 15A), un canal sin revestir de aproximadamente 20 m de ancho que conduce del orden de 20 m³/s y que el organismo operador emplea como sistema alterno de abastecimiento.

Relación georreferenciada de los cruces del proyecto ejecutivo

Cada uno de los 32 cruces tiene en el proyecto ejecutivo un expediente propio, con el estudio hidrológico de su cuenca, el estudio hidráulico y de socavación y el plano de diseño del cruce. De esos expedientes se tomaron la ubicación, la socavación de diseño, la profundidad del tubo, los

CONSULTA PÚBLICA

codos, los atraques y el encofrado de cada cruce (Tablas 15A y 15B). Las coordenadas de los 25 arroyos son las que cada memoria da para el punto de cruce. Las memorias de los siete canales no las dan, y esos cruces se ubicaron sobre el eje con su cadenamiento. En el proyecto ejecutivo la línea a gravedad reinicia su cadenamiento en 0+000, por lo que la Tabla 15A agrega el cadenamiento continuo del eje de esta manifestación, que suma a los de esa línea los 25,920 m de la línea de impulsión.

Tabla 15A. Ubicación de los cruces del proyecto ejecutivo con cauces y canales.

Núm.	Cauce o canal	Tipo	Línea	Cad. proyecto ejecutivo	Cad. continuo MIA	X UTM 13N	Y UTM 13N	Cuenca (km²)	Zona federal o de protección (m)
1	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	2+518.26	2+518.26	692,699	2,249,892	0.57	5 (federal)
2	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	3+740.77	3+740.77	691,883	2,250,681	0.72	10 (federal)
3	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	5+124.50	5+124.50	690,891	2,251,656	1.05	10 (federal)
4	Arroyo Los Sabinos (tramo 1)	Arroyo	Impulsión	5+788.78	5+788.78	690,306	2,251,912	24.46	10 (federal)
5	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	6+698.15	6+698.15	689,416	2,251,727	0.91	5 (federal)
6	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	7+948.14	7+948.14	688,109	2,251,626	15.83	10 (federal)
7	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	8+621.35	8+621.35	687,496	2,251,526	2.15	10 (federal)
8	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	9+466.15	9+466.15	686,870	2,252,031	1.30	10 (federal)
9	Arroyo Las Pilas	Arroyo	Impulsión	11+130.33	11+130.33	685,538	2,252,966	7.04	10 (federal)
10	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	12+510.06	12+510.06	684,512	2,253,798	2.65	10 (federal)
11	Arroyo Los Sabinos (tramo 2)	Arroyo	Impulsión	13+615.70	13+615.70	684,266	2,254,883	106.08	10 (federal)
12	Arroyo El Carnero	Arroyo	Impulsión	16+541.94	16+541.94	683,481	2,257,688	14.05	10 (federal)
13	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	18+628.81	18+628.81	682,855	2,259,689	2.00	10 (federal)
14	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	19+729.88	19+729.88	682,528	2,260,728	0.89	5 (federal)
15	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	22+661.65	22+661.65	680,268	2,262,102	2.09	10 (federal)

CONSULTA PÚBLICA

Núm.	Cauce o canal	Tipo	Línea	Cad. proyecto ejecutivo	Cad. continuo MIA	X UTM 13N	Y UTM 13N	Cuenca (km²)	Zona federal o de protección (m)
16	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	23+849.93	23+849.93	679,177	2,262,605	1.48	5 (federal)
17	Arroyo sin nombre	Arroyo	Impulsión	24+178.01	24+178.01	678,912	2,262,727	11.89	10 (federal)
18	Arroyo sin nombre	Arroyo	Gravedad	0+573.85	26+493.85	677,010	2,263,927	0.61	10 (federal)
19	Arroyo sin nombre	Arroyo	Gravedad	1+584.95	27+504.95	676,288	2,264,628	1.88	10 (federal)
20	Arroyo El Capulín	Arroyo	Gravedad	3+018.10	28+938.10	674,974	2,265,147	2.01	10 (federal)
21	Arroyo sin nombre	Arroyo	Gravedad	3+571.42	29+491.42	674,499	2,265,444	0.88	10 (federal)
22	Arroyo Presa Reventada	Arroyo	Gravedad	3+632.82	29+552.82	674,479	2,265,457	4.96	10 (federal)
23	Arroyo sin nombre	Arroyo	Gravedad	5+398.41	31+318.41	673,496	2,266,860	1.48	10 (federal)
24	Arroyo sin nombre	Arroyo	Gravedad	9+656.91	35+576.91	672,360	2,270,962	27.29	10 (federal)
25	Arroyo Seco	Arroyo	Gravedad	14+921.06	40+841.06	670,459	2,275,410	97.92	10 (federal)
26	Canal Santa Cruz de la Soledad	Canal pluvial	Impulsión	3+073.67	3+073.67	692,408	2,250,340	No aplica	5 (protección)
27	Canal Cajititlán	Canal	Impulsión	15+238.46	15+238.46	683,840	2,256,441	No aplica	10 (protección)
28	Canal Cajititlán	Canal	Impulsión	21+060.99	21+060.99	681,748	2,261,769	No aplica	10 (protección)
29	Canal Cajititlán	Canal	Impulsión	21+971.79	21+971.79	680,923	2,262,017	No aplica	10 (protección)
30	Canal Cajititlán	Canal	Impulsión	25+442.57	25+442.57	677,721	2,263,241	No aplica	10 (protección)
31	Canal pluvial Las Pintas	Canal pluvial	Gravedad	8+735.11	34+655.11	672,625	2,270,070	No aplica	10 (protección)
32	Canal Las Pintas	Canal	Gravedad	11+574.39	37+494.39	671,759	2,272,774	No aplica	10 (protección)

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Fuente: expedientes de cruce del proyecto ejecutivo (memorias hidrológicas, estudios hidráulicos y de socavación y planos de cada cruce). Capa Cruces_red_hidrografica, EPSG:32613.

Método constructivo. El proyecto ejecutivo resuelve los cruces con cepa a cielo abierto o con hincado de la tubería (Anexo 1.1, apartado 5.2.11). En los 32 cruces de cauces y canales el diseño de cada expediente sigue el mismo concepto: la tubería baja con codos hasta quedar por debajo de la socavación de diseño, con un colchón mínimo de 0.75 m entre la sección socavada y el lomo del tubo, se encofra en concreto de 25 cm de espesor a lo largo del tramo profundo y se fija con atraques de concreto en los codos. Como el encofrado y los atraques se cuelan en sitio, el método definitivo en estos cruces es la excavación en cepa a cielo abierto; el hincado se reserva para los cruces con carreteras y vía férrea que describe el Capítulo I. La socavación se calculó con el método de Lischtvan-Lebediev para un periodo de retorno de 500 años en los arroyos y de 5 años en los canales.

Tabla 15B. Diseño e intervención de cada cruce según su expediente.

Núm.	Socavación de diseño (m)	Periodo de retorno (años)	Colchón bajo la socavación (m)	Profundidad del lomo bajo el lecho (m)	Codos	Tramo entre codos (m)	Encofrado de concreto (m)	Atraques (m)
1	3.33	500	0.75	4.08	4	17.47	5.79	4 de 5.00 x 5.00 x 6.00
2	0.00 (b)	500	0.75	0.75	4	24.06	10.81	4 de 5.00 x 4.50 x 5.00
3	3.73	500	0.75	4.48	4	22.32	6.96	4 de 5.00 x 4.50 x 5.00
4	7.25	500	0.75	8.00	4	22.37	4.20	4 de 5.00 x 5.00 x 4.50
5	2.77	500	0.75	3.52	3	21.24	13.11	4 de 5.00 x 5.00 x 5.00
6	4.60	500	0.75	5.35	4	21.55	8.99	4 de 5.00 x 5.00 x 4.50
7	2.77	500	1.16	3.93	1	No aplica	17.05	1 de 5.00 x 5.00 x 4.00
8	5.37	500	0.74	6.11	4	41.41	24.18	4 de 5.00 x 5.00 x 4.00
9	5.14	500	0.75	5.89	4	51.48	36.76	4 de 5.00 x 5.00 x 4.00
10	5.04	500	0.75	5.79	3	12.83	3.23	4 de 5.00 x 5.00 x 5.00
11	0.00 (b)	500	0.75	0.75	4	63.44	43.34	4 de 5.00 x 5.00 x 5.50
12	3.96	500	1.03	4.99	3	11.77	4.93	4 de 5.00 x 5.00 x 6.50
13	2.67	500	0.75	3.42	4	45.00	34.20	4 de 5.00 x 5.00 x 5.50
14	3.85	500	0.75	4.60	2	2.95	6.49	2 de 5.00 x 5.00 x 5.50
15	3.16	500	1.54	4.70	4	11.52	3.07	4 de 5.00 x 5.00 x 6.00
16	1.91	500	1.27	3.18	0	No aplica	6.49	Sin atraque
17	5.78	500	0.75	6.53	4	19.62	4.86	4 de 5.60 x 5.50 x 5.50
18	1.54	500	0.75	2.29	1	No aplica	20.98	1 de 5.00 x 5.00 x 5.75
19	3.51	500	0.75	4.26	4	16.80	8.26	4 de 5.00 x 5.00 x 5.25
20	4.39	500	0.74	5.13	4	31.28	9.22	4 de 4.50 x 4.50 x 4.50

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Núm.	Socavación de diseño (m)	Periodo de retorno (años)	Colchón bajo la socavación (m)	Profundidad del lomo bajo el lecho (m)	Codos	Tramo entre codos (m)	Encofrado de concreto (m)	Atraques (m)
21	1.51	500	0.75	2.26	2	9.99	52.90	4 de 4.50 x 4.50 x 5.00
22	3.48	500	0.75	4.23	1	No aplica	23.72	1 de 4.50 x 4.50 x 5.00
23	0.00 (c)	500	1.99	1.99	0	No aplica	8.08	Sin atraque
24	5.16	500	2.21	7.37	4	16.29	5.82	4 de 5.50 x 5.50 x 5.50
25	12.83	500	0.75	13.58	4	31.26	13.33	4 de 5.00 x 5.00 x 6.00
26	2.00 (e)	5	0.75	2.75	4	10.46	2.63	4 de 5.00 x 4.50 x 5.00
27	0.00 (d)	5	0.75	0.75	4	14.28	5.88	4 de 5.50 x 5.50 x 5.50
28	0.00 (d)	5	1.25 (g)	1.25	3	19.01	7.47	3 de 5.00 x 5.00 x 5.50
29	0.00 (d)	5	1.21 (g)	1.21	4	97.65	86.25	4 de 5.00 x 5.00 x 6.00
30	0.00 (d)	5	0.75	0.75	3	38.82	30.00	3 de 5.00 x 5.00 x 5.75
31	3.60 (e)	5	2.85 (g)	6.45	2	2.83	20.19	2 de 5.50 x 5.50 x 5.50
32	Más de 1.33 (f)	5	0.75	Más de 2.08	4	30.88	19.79	4 de 5.50 x 5.50 x 5.50

(b) Sin socavación por boleos de roca empacados. (c) Sin socavación según la conclusión de su expediente. (d) Sin socavación por roca o mantos de roca en contacto con el cauce. (e) Suma de los estratos que el expediente declara socavables. (f) El expediente indica que la socavación atraviesa la capa superficial de 1.33 m y llega al estrato de arena limosa, sin dar el espesor total. (g) El expediente escribe la profundidad en centímetros (1.25cm, 1.21cm y 2.85cm), pero el propio texto la refiere a una profundización mayor que la de 0.75 m, por lo que se lee en metros. Fuente: expedientes de cruce del proyecto ejecutivo.

Dimensiones de la intervención. La cepa de alojamiento tiene 3.30 m de ancho en el fondo, con taludes 1:1 o paredes verticales en roca (Capítulo I). En los cruces la intervención se concentra en el tramo profundo: en conjunto suman 549.0 m de tubería encofrada, desde 2.6 m en el cruce 26 hasta 86.3 m en el cruce 29, y 105 atraques de 4.5 a 5.6 m por lado. La profundidad del lomo bajo el lecho va de 0.75 m, donde no hay socavación, a 13.58 m en el Arroyo Seco. La superficie de trabajo en cada cruce es la franja de 16.5 m a lo largo del tramo profundo. Donde la profundidad de la cepa con taludes 1:1 exija más ancho que esa franja, la excavación se resolverá con ademe para no salir de la superficie evaluada.

Control de sedimentos y restitución. Las medidas se aplican según el tipo de cruce y se resumen en la Tabla 15C. Las barreras de sedimentos, las trampas de sedimentación y la protección de márgenes con mantas geotextiles siguen las fichas de buenas prácticas para obras de construcción de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, National Menu of Best Management Practices for Stormwater, Construction: Silt Fences; Sediment Traps; Geotextiles, Matting and Netting). En el arroyo Los Sabinos, cruces 4 y 11, se suman a la

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

delimitación, limpieza y vigilancia de 2 km aguas arriba y aguas abajo que establece el Capítulo IV en su Tabla 23.

Tabla 15C. Control de sedimentos y restitución por tipo de cruce.

Etapa	Arroyos (25 cruces)	Canales (7 cruces)
Programación	Ejecutar el cruce entre noviembre y abril, con el cauce sin flujo. No abrir cepa en el cauce de junio a septiembre.	Ejecutar en la ventana de corte o reducción de gasto que acuerde por escrito el organismo que opera el canal.
Antes de excavar	Delimitar la zona federal y la franja de trabajo; ahuyentamiento y rescate de fauna y flora (Capítulo IV, Tablas 37 a 39); barrera de sedimentos aguas abajo a todo el ancho del cauce.	Ataguías de costales a ambos lados de la cepa y desvío o bombeo del gasto residual.
Acopios	Material de excavación fuera de la zona federal y del lado opuesto al cauce, cubierto con lona cuando haya pronóstico de lluvia.	Igual, fuera de la zona de protección del canal.
Achique	Bombeo a sedimentador o bolsa geotextil y descarga a terreno con vegetación, nunca directo al cauce.	Igual; descarga aguas abajo del cruce solo después de sedimentar.
Restitución	Reconstruir la sección y la pendiente originales del cauce con el material de la propia excavación, por capas; proteger con enrocamiento o biomanta las márgenes que queden desnudas; revegetar con especies nativas de la ribera.	Reconstruir bordos, plantilla y revestimiento a su estado previo, con la aceptación del operador del canal.
Verificación	Inspección después de la primera avenida de la temporada siguiente y corrección de erosiones.	Inspección de fugas o asentamientos en bordos después del primer ciclo de operación.

Fuente: elaboración propia con las fichas de buenas prácticas de la EPA para control de sedimentos en obra. Medidas que se suman a las del Capítulo IV (Tablas 23, 31, 35 y 37 a 39).

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

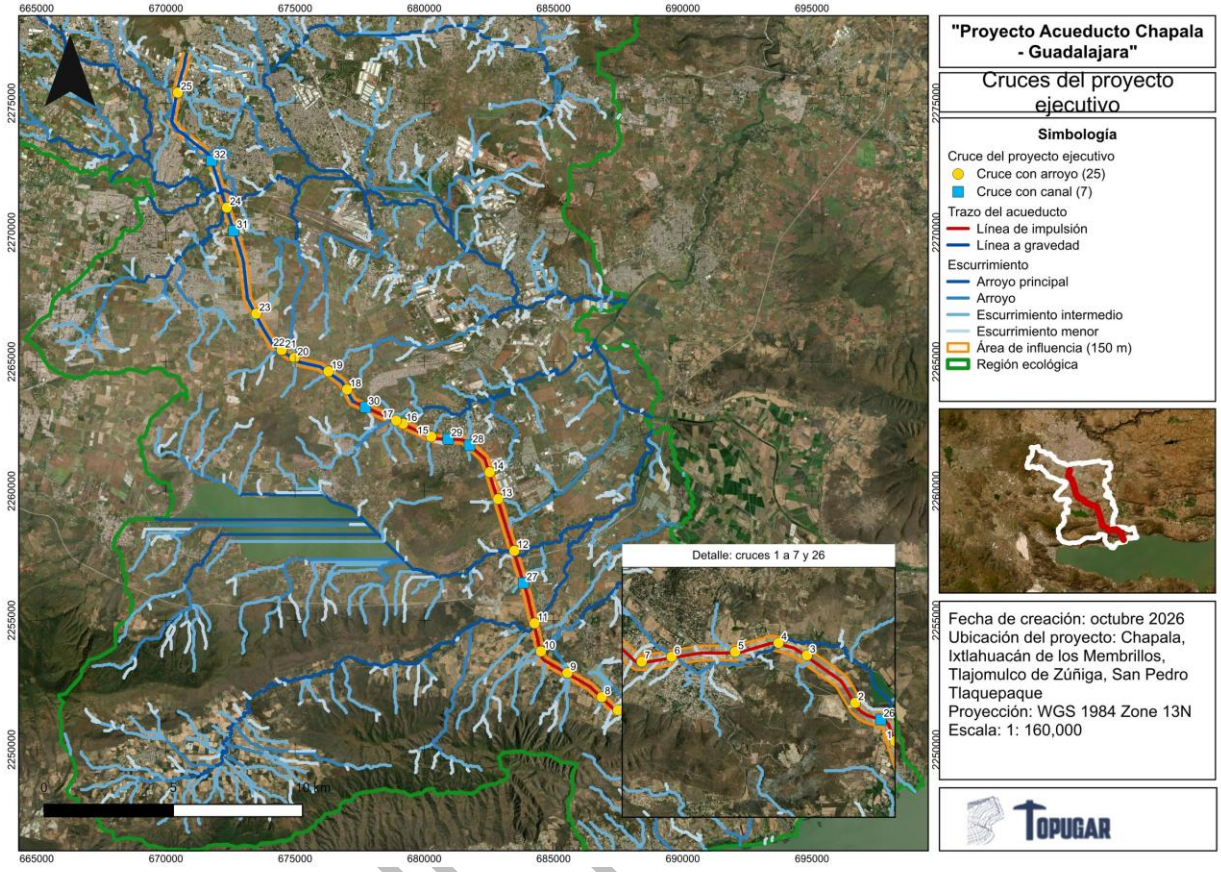


Figura 10A. Cruces del proyecto ejecutivo con cauces y canales. Fuente: elaboración propia con los expedientes de cruce del proyecto ejecutivo.

III.2.5 Hidrología subterránea (acuíferos)

Los acuíferos dentro de la RE se obtuvieron de los insumos publicados en el Diario Oficial de la Federación, constituye un elemento clave para la justificación del proyecto. En este contexto, los acuíferos Toluquilla y Cajititlán abarcan aproximadamente el 91% de la superficie de la RE, por lo que su condición hidrogeológica resulta determinante en la evaluación de alternativas de abastecimiento.

Tabla 16. Acuíferos de la Región Ecológica y su situación de disponibilidad.

Clave	Acuífero	% RE	Situación	Déficit DOF (hm³/año)
1402	Toluquilla	48.9 %	Sobreexplotado · sin disponibilidad	-71.9
1403	Cajititlán	42.4 %	Sin disponibilidad	-1.1

[redacted]

1428	Chapala	7.5 %	Con disponibilidad	0
1401	Atemajac (Guadalajara)	0.3 %	Sin disponibilidad	-5.4
1451 / 1409 / 1450	Huejotitán / Ameca / San Isidro	< 1 %	Con disponibilidad	0

El subsuelo del corredor y del AMG presenta condiciones de explotación crítica. El acuífero Toluquilla, que cubre aproximadamente la mitad de la RE, se encuentra sobreexplotado, con un déficit anual estimado de 72 millones de m³ y sin disponibilidad adicional; de manera similar, el acuífero Cajititlán no registra disponibilidad, mientras que el acuífero Atemajac (Guadalajara) tampoco registra disponibilidad, con un déficit de 5.4 hm³/año.

En este contexto, la AMG no puede satisfacer su demanda hídrica mediante la ampliación de la extracción subterránea, ya que no existe disponibilidad adicional y la intensificación de la explotación agravaría procesos de subsidencia, incrementa los costos de extracción y deterioraría la calidad del agua. En consecuencia, el aprovechamiento de fuentes superficiales, particularmente del lago de Chapala, se configura como una alternativa técnicamente viable y consistente con criterios de gestión hídrica sostenible.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

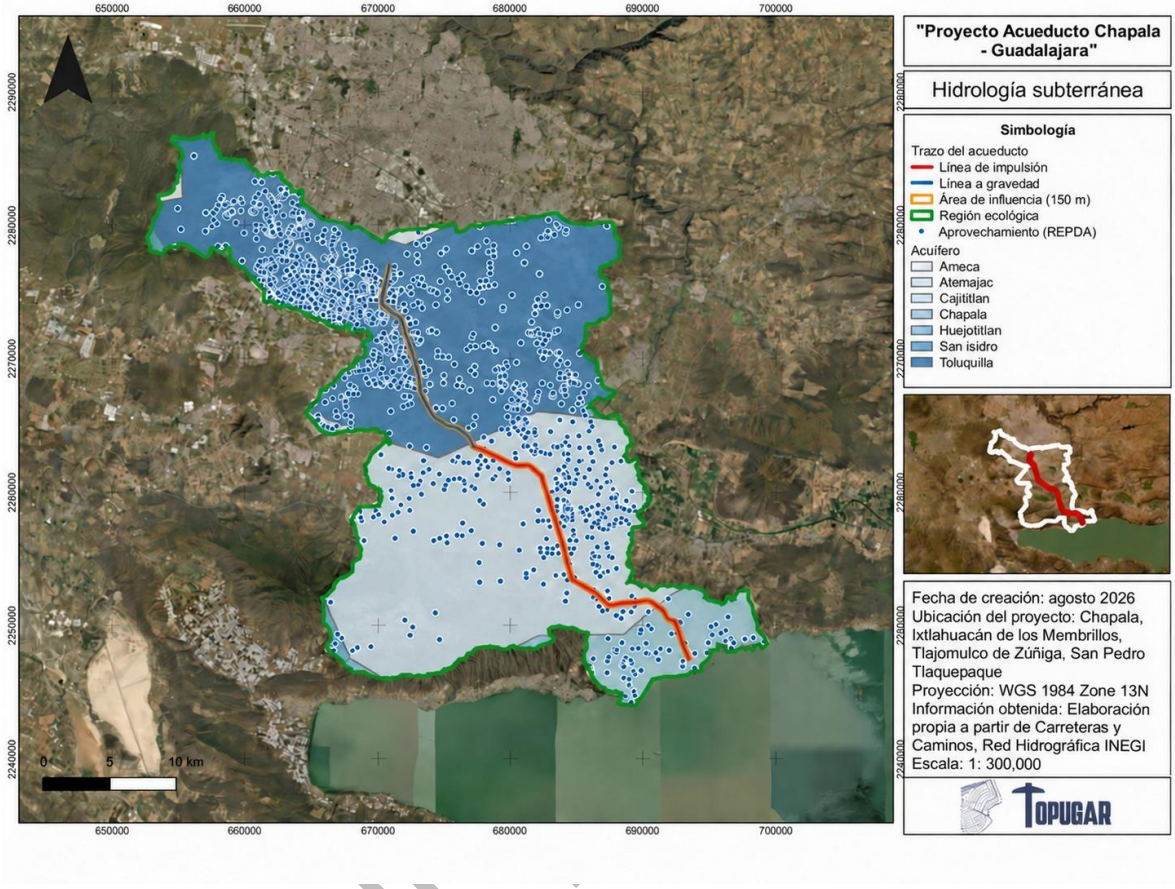


Figura 11. Acuíferos de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada por CONAGUA en el Diario Oficial de la Federación.

III.2.6 Suelos (edafología)

Los suelos dominantes de la Región Ecológica, clasificados conforme al sistema WRB, guardan una estrecha correspondencia con su configuración geológica, caracterizada por la presencia de valles aluviales con depósitos fértiles y sierras de origen volcánico. Esta relación se refleja en la distribución espacial y propiedades de los grupos de suelo predominantes en la región.

Tabla 17. Unidades de suelo de la Región Ecológica.

Grupo de suelo (WRB)	Superficie	% RE	Carácter
Phaeozem	333.7 km²	39.9 %	Suelo oscuro, rico en materia orgánica; alta fertilidad.
Vertisol	224.6 km²	26.8 %	Arcillas expansivas; fértil pero de manejo geotécnico delicado.

CONSULTA

Grupo de suelo (WRB)	Superficie	% RE	Carácter
Planosol	132.1 km²	15.8 %	Subsuelo denso; drenaje deficiente, encharcable.
Área complementaria (urbano / no aplicable)	115.4 km²	13.8 %	Mancha urbana y cuerpos de agua.
Luvisol / Regosol / Leptosol	31.4 km²	3.7 %	Suelos de sierra, someros.

La edafología de la RE está dominada por suelos de alta aptitud agrícola. Los Phaeozem, que cubren el 39.9% de la superficie, se caracterizan por su alto contenido de materia orgánica y elevada fertilidad, seguidos por los Vertisol (26.8%), que, aunque igualmente fértiles, presentan arcillas expansivas que implican restricciones para su manejo geotécnico. En conjunto, ambos grupos representan aproximadamente el 67% de la RE, lo que explica la importante presencia de actividades agrícolas (41.8% del uso del suelo; apartado III.3) y refuerza el carácter productivo del corredor.

Por su parte, los Planosol (15.8%) presentan limitaciones de drenaje debido a la presencia de horizontes subsuperficiales densos, favoreciendo condiciones de encharcamiento. Las áreas complementarias (13.8%) corresponden a la mancha urbana y cuerpos de agua, mientras que los suelos de menor extensión (3.7%), integrados por Luvisol, Regosol y Leptosol, se localizan principalmente en zonas serranas y se caracterizan por ser someros y de menor desarrollo. En conjunto, esta configuración edáfica condiciona tanto la vocación productiva del territorio como las consideraciones técnicas para el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

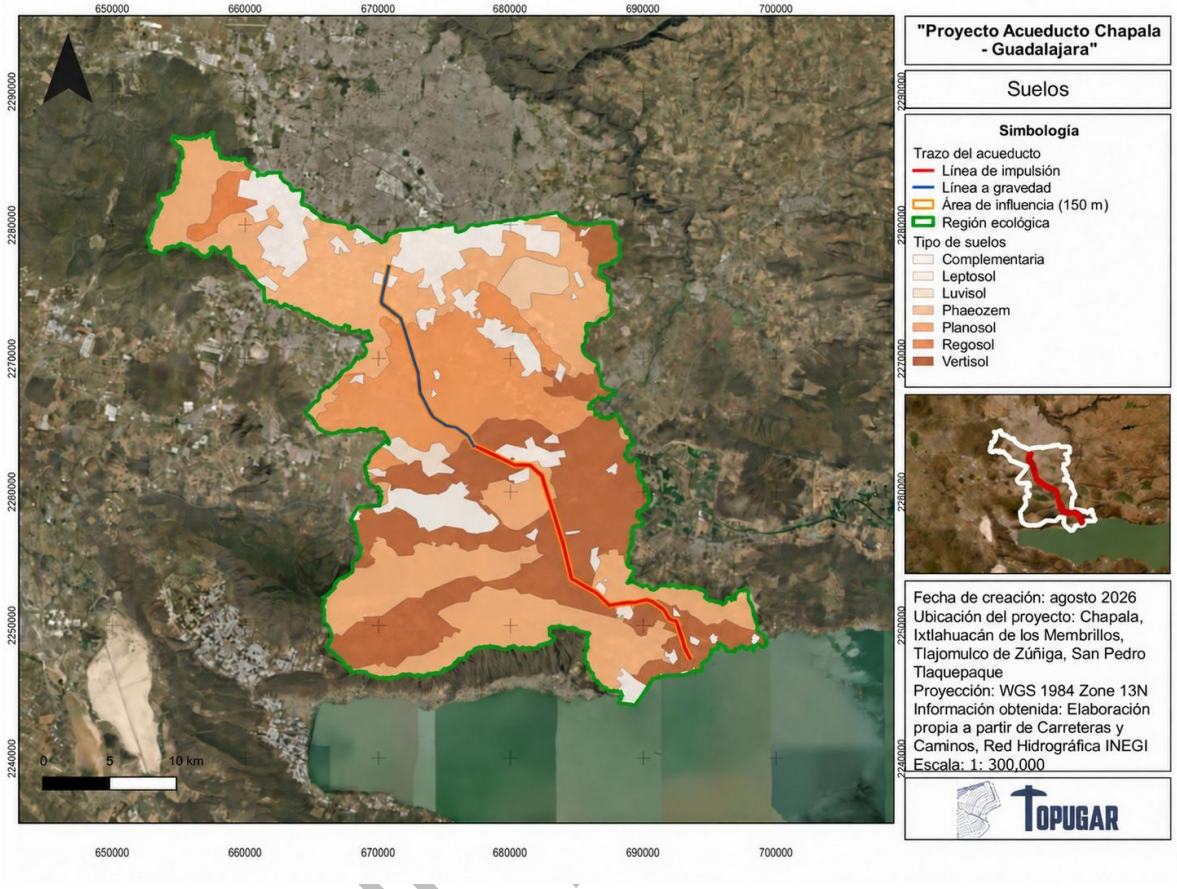


Figura 12. Unidades de suelo de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la carta edafológica del INEGI.

III.3 Caracterización del medio biótico de la Región Ecológica

El medio biótico de la RE presenta una paradoja relevante para el proyecto, es un territorio mayoritariamente transformado por la actividad agrícola y urbana (70% de su superficie) que, no obstante, conservas remanentes de vegetación natural de alto valor y se traslapa con instrumentos de conservación de primer orden un Área Natural Protegida federal y una Región Terrestre Prioritaria. Esta coexistencia define dónde están las sensibilidades ambientales que el proyecto debe conservar.

CONSULTA

III.3.1 Uso del suelo y vegetación (USV Serie VII, INEGI)

Con base en el Conjunto de Datos de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, la Región Ecológica presenta una marcada predominancia de usos antrópicos, particularmente agrícolas y urbanos. A nivel de clases específicas (Tabla 17), destacan la agricultura de temporal anual (30.3%) y los asentamientos humanos (28.0%), seguidos por la agricultura de riego (11.1%), lo que en conjunto refleja una fuerte transformación del territorio.

Las coberturas de vegetación secundaria, tanto de selva baja caducifolia como de bosque de encino, así como los remanentes de bosque de encino-pino y encino, presentan una participación menor y se concentran principalmente en zonas de relieve más accidentadas. Por su parte, los cuerpos de agua representan el 3.7% de la superficie.

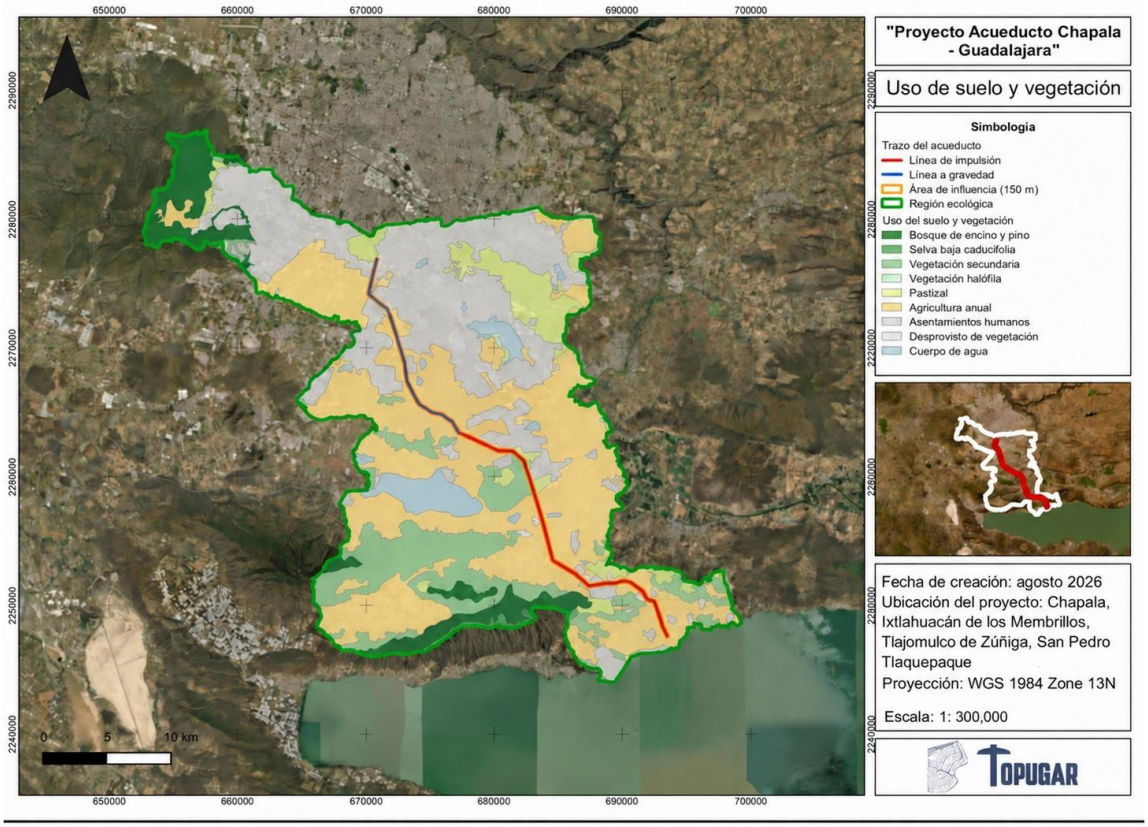


Figura 13. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, carta Serie VII del INEGI. Fuente: elaboración propia con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI y fotointerpretación sobre imagen de alta resolución.

Tabla 18. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, por clase.

Clase (INEGI Serie VII)	Superficie (km²)	% Respecto a la RE
Agricultura de temporal anual	253.6	30.3 %
Asentamientos humanos	234.7	28.0 %
Agricultura de riego anual	92.8	11.1 %
Veg. secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	69.3	8.3 %
Pastizal inducido	51.1	6.1 %
Veg. secundaria arbustiva de bosque de encino	33.5	4.0 %
Bosque de encino-pino	32.0	3.8 %
Cuerpo de agua	31.3	3.7 %
Bosque de encino	27.4	3.3 %
Selva baja caducifolia	3.8	0.5 %
Otras (agric. humedad, veg. halófila, desprovista, etc.)	7.7	0.9 %
Total	**837.2**	**100 %**

Al agrupar las clases en categorías generales (Tabla 18), se observa que el uso agrícola constituye el 41.8% de la RE, consolidándose como el uso dominante del suelo, seguido por el uso urbano/antrópico con el 28.0%. En contraste, la vegetación natural (primaria y secundaria) representa el 20.2%, lo que evidencia un grado significativo de transformación del paisaje. El pastizal inducido (6.1%) y los cuerpos de agua (3.7%) completan la estructura territorial.

En conjunto, esta configuración confirma el carácter productivo y altamente intervenido de la RE, con implicaciones directas para la evaluación ambiental del proyecto, particularmente en términos de fragmentación de hábitats, presión sobre los recursos naturales y disponibilidad de áreas con menor grado de alteración.

Tabla 19. Uso del suelo y vegetación de la Región Ecológica, por categoría agrupada.

Clase (INEGI Serie VII)	Superficie (km²)	% Respecto a la RE
Agrícola (temporal + riego + humedad + pastizal cultivado)	349.7	41.8 %
Urbano / antrópico (asentamientos humanos)	234.7	28.0 %
Vegetación natural (primaria + secundaria)	169.2	20.2 %
Pastizal inducido	51.1	6.1 %
Cuerpo de agua	31.3	3.7 %
Sin vegetación	1.2	0.1 %

En conclusión, cerca del 70% de la RE presenta algún grado de transformación antrópica, asociado principalmente a usos agrícolas y urbanos. La vegetación natural cubre el 20.2% de la

CONSULTA PÚBLICA

superficie, de la cual, más de la mitad corresponde a comunidades secundarias en proceso de regeneración tras alteraciones previas. Los ecosistemas naturales de mayor relevancia son la selva baja caducifolia (aproximadamente 73 km², considerando vegetación primaria y secundaria) y el bosque de encino y encino-pino (alrededor de 92 km² con sus respectivas coberturas secundarias), los cuales se concentran principalmente en las sierras que delimitan el corredor.

En este contexto, el trazo del acueducto que discurre preferentemente por suelo agrícola y urbano implicaría una menor afectación directa sobre la vegetación natural; no obstante, las consideraciones de diseño deberán enfocarse en evitar la fragmentación de los remanentes de selva baja caducifolia y encinares, así como en minimizar las afectaciones en las zonas de borde del Área Natural Protegida La Primavera.

Uso del suelo y vegetación en el Área de Influencia

El mismo conjunto de datos se procesó para el corredor de 150 m a cada lado del eje, que es la escala donde la obra produce sus efectos directos. Sobre las 1,271.2 ha del Área de Influencia, medidas sobre la capa 03_AI_150m, la agricultura de temporal anual ocupa 692.2 ha (54.5 %), la agricultura de riego anual 227.1 ha (17.9 %) y los asentamientos humanos 226.9 ha (17.8 %). Entre las tres clases suman 90.2 % del corredor, de modo que el Área de Influencia resulta todavía más transformada que el conjunto de la Región Ecológica.

La vegetación natural o secundaria se reduce a 87.0 ha de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (6.8 %) y a 34.8 ha de pastizal inducido (2.7 %); las superficies desprovistas de vegetación ocupan 3.2 ha (0.3 %). El corredor de 150 m no contiene cuerpos de agua ni clase alguna de bosque o de selva baja caducifolia primaria, a diferencia de lo que ocurre en la Región Ecológica, donde los bosques de encino y encino-pino y la selva baja suman 7.6 %. Las seis clases suman las 1,271.2 ha del polígono.

Este contraste es el que sostiene el criterio de trazo: la conducción se desarrolla sobre un corredor agrícola y urbano ya intervenido, y las coberturas de mayor valor de la Región Ecológica quedan fuera del área donde la obra actúa.

Uso del suelo y vegetación en el Área de Influencia

El mismo conjunto de datos se procesó para el Área de Influencia, que es la escala donde la obra produce sus efectos directos. En sus 1,271.2 ha el corredor resulta más transformado que el conjunto de la Región Ecológica: los usos agrícolas y los asentamientos humanos concentran la mayor parte de la superficie, mientras que la vegetación natural o secundaria queda reducida a manchones aislados. Dentro del corredor no se registra ninguna clase de bosque ni de selva baja caducifolia primaria, a diferencia de la Región Ecológica, donde los bosques de encino y encino-pino y la selva baja suman en conjunto el 7.6 % de la superficie.

CONSULTA PÚBLICA

Este contraste sostiene el criterio de trazo: la conducción se desarrolla sobre un corredor agrícola y urbano previamente intervenido, y las coberturas de mayor valor de la Región Ecológica quedan fuera del área donde la obra actúa.

Contraste entre la cartografía de INEGI y lo verificado en campo

La guía solicita comparar el uso de suelo y la vegetación que reporta el INEGI contra lo identificado y confirmado durante el trabajo de campo dentro del Área de Proyecto. La comparación se realizó en tres niveles de resolución, de modo que cada fuente se emplea en la escala donde su precisión lo permite.

En el nivel regional, la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, a escala 1:250,000, describe la matriz territorial de la Región Ecológica. En el nivel intermedio, la capa de valor ambiental y ecosistémico del Instituto Metropolitano de Planeación, a escala 1:135,000, clasifica el territorio por su aporte de servicios ecosistémicos. En el nivel de detalle, la fotointerpretación sobre imagen de alta resolución permite delimitar la cobertura de vegetación leñosa dentro de la franja de obra, donde ninguna de las dos cartografías anteriores tiene resolución suficiente.



Sitio de muestreo señalado en el corredor.

.



Sitio de muestreo señalado en el corredor.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]







Sitios de muestreo señalados en el corredor.



Sitio de muestreo señalado en el corredor.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Sitios de muestreo señalados en el corredor. Sitio de muestreo señalado en el corredor.

Figura 14. Sitios de muestreo señalados durante el recorrido de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026.

El recorrido de campo confirmó la presencia de comunidades que la carta regional no distingue por su escala, entre ellas manchones de bosque tropical caducifolio en distintos grados de conservación, mezquitales en galería asociados a caminos y linderos, y vegetación ribereña en los cruces de escurrimiento. El registro fotográfico de cada una se presenta en el anexo fotográfico.

CONSULTA

[redacted]

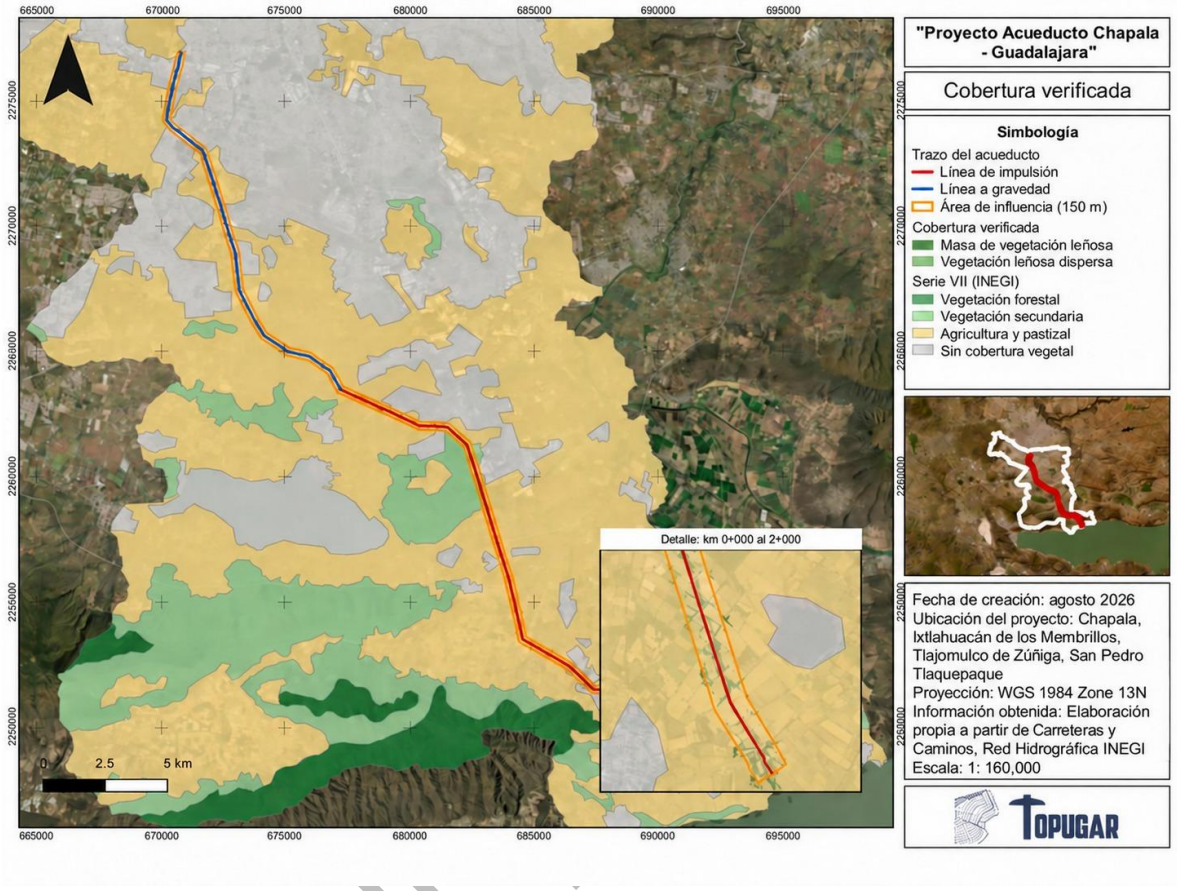


Figura 15. Comparación entre la cartografía de uso del suelo y vegetación del INEGI y la cobertura verificada en el Área de Proyecto. Fuente: elaboración propia con la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI y fotointerpretación sobre imagen de alta resolución.

III.3.2 Áreas Naturales Protegidas y de conservación prioritaria

La Región Ecológica presenta un traslape significativo con diversos instrumentos de conservación de carácter federal e internacional, los cuales constituyen restricciones ambientales y áreas de sensibilidad de primer orden para el desarrollo del proyecto.

Destaca la presencia del Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera, que cubre el 3.6% de la RE y representa un sistema clave de bosque de encino con funciones relevantes de recarga de acuíferos. Asimismo, la Región Terrestre Prioritaria RTP-113 Cerro Viejo-Sierras de Chapala abarca cerca de una tercera parte de la RE (29.2%), evidenciando la importancia ecológica regional del territorio.

En el ámbito hidrológico, la Región Hidrológica Prioritaria Chapala-Cajititlán-Sayula (11.3%) subraya la relevancia del sistema lacustre asociado. Adicionalmente, se identifican Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) tanto en el Bosque La Primavera como en la Laguna de Chapala, así como el sitio Ramsar Lago de Chapala, que, aunque con una presencia menor dentro de la RE (0.1%), constituye una restricción de carácter internacional por su valor como humedal.

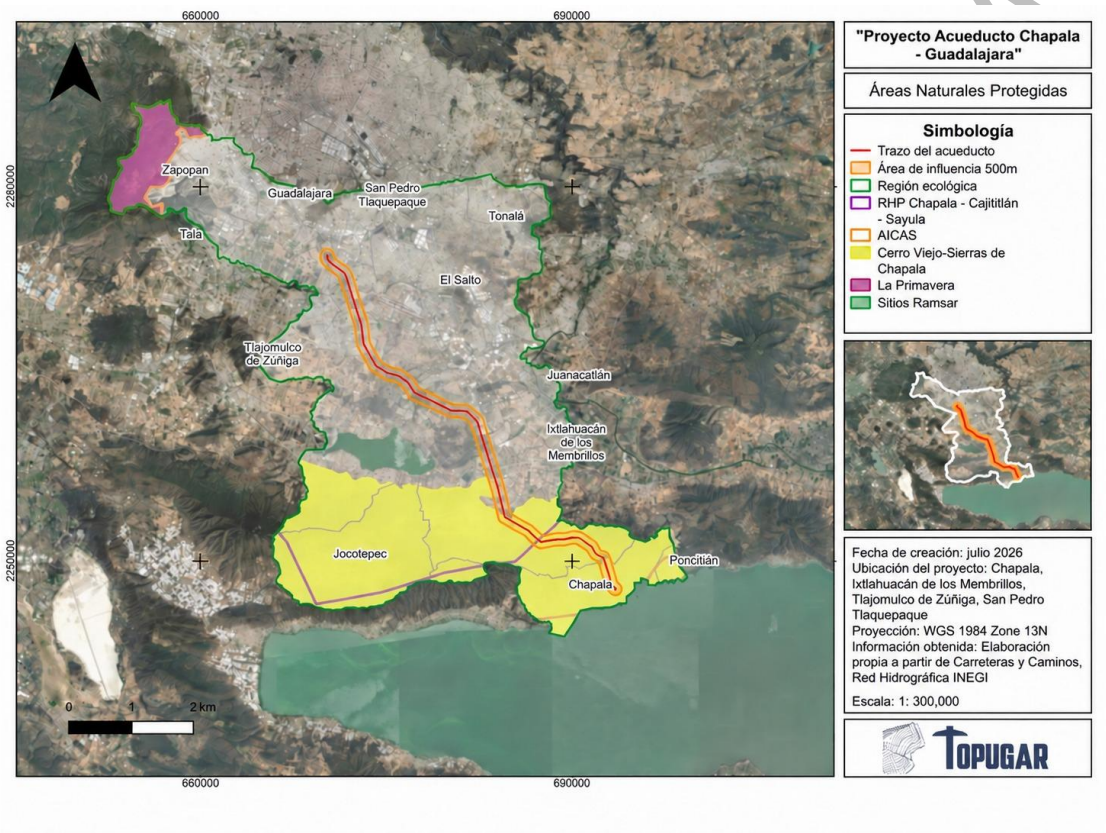


Figura 16. Áreas naturales protegidas y de conservación prioritaria en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con las poligonales de CONANP y de CONABIO.

Tabla 20. Instrumentos de conservación que inciden en la Región Ecológica.

Instrumento	Nombre	Superficie RE	%RE	Relevancia
ANP federal (APFF)	Bosque La Primavera	29.8 km²	3.6 %	Decreto 1980; bosque de encino, recarga de acuífero
Región Terrestre Prioritaria	RTP-113 Cerro Viejo-Sierras de Chapala	244.4 km²	29.2 %	Casi 1/3 de la RE
Región Hidrológica Prioritaria	Chapala-Cajititlán-Sayula	94.4 km²	11.3 %	Sistema lacustre prioritario
AICA (aves)	Bosque La Primavera	30.4 km²	3.6 %	Conservación de aves
AICA (aves)	Laguna de Chapala	6.9 km²	0.8 %	Humedal para aves acuáticas
Sitio Ramsar	Lago de Chapala (No. 1973)	1.15 km²	0.1 %	Humedal de importancia internacional

En conclusión, el 29.2% de la RE se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP-113) Cerro Viejo-Sierras de Chapala, lo que indica que cerca de una tercera parte del territorio ha sido identificada por la CONABIO como de alta relevancia para la conservación de la biodiversidad. Si bien esta figura no implica un régimen jurídico restrictivo como el de un Área Natural Protegida, su presencia constituye un criterio técnico que obliga a un análisis ambiental riguroso. En conjunto con el Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera (que sí cuenta con un marco normativo vinculante), estas zonas representan los sectores de mayor sensibilidad ambiental dentro de la RE.

En consecuencia, estos instrumentos reflejan la alta relevancia ambiental de la región y condicionan el diseño, localización y evaluación de impactos del proyecto, particularmente en lo relativo a la conservación de ecosistemas, biodiversidad y procesos hidrológicos, por lo que el proyecto deberá priorizar su trazo fuera de estas áreas o, en su caso, demostrar de manera técnica la evasión, minimización y adecuada mitigación de los impactos potenciales.

CONSULTA PÚBLICA

III.3.3 Flora y fauna

[redacted]

La caracterización documental de la Región Ecológica (apartados III.3.1 y III.3.2) se complementa con un levantamiento de flora y fauna, cuyo objeto fue verificar en campo la composición biológica del corredor, medir su diversidad con indicadores estandarizados y detectar la presencia de especies bajo alguna categoría de protección.

El trabajo se organizó en 35 sitios de muestreo distribuidos en tres áreas que reproducen la lógica territorial del proyecto: el Área de Proyecto (AP, 12 sitios), el Área de Influencia del Proyecto (AIP, 10 sitios) y el resto de la Región Ecológica (RE, 14 sitios, uno de ellos con cámara trampa). Los sitios de la Región Ecológica se ubicaron en los cuerpos de agua interiores y en los ambientes ribereños del corredor, entre ellos la presa de Santa Cruz de la Soledad, la presa Los Sabinos, El Llano, la presa La Providencia y la laguna de Cajititlán. No se realizaron muestreos dentro del Lago de Chapala ni de sus ambientes acuáticos: el sitio más próximo al espejo de agua quedó a 111 m de la orilla y el segundo a 872 m, ambos en tierra firme, y los 34 restantes a más de 2 km.

III.3.3.1 Métodos de muestreo y análisis

El muestreo florístico se realizó por sitios, registrando en cada uno las especies presentes y el número de individuos por especie, así como su forma de crecimiento o hábito (arbóreo, arbustivo, herbáceo, trepador, entre otros). Este esquema de conteo por sitio permite estimar abundancias relativas y, a partir de ellas, calcular índices de diversidad, siguiendo los procedimientos de muestreo y análisis en ecología vegetal descritos por Mostacedo y Fredericksen (2000) y Matteucci y Colma (1982).

El muestreo faunístico combinó varias técnicas complementarias según el grupo. La avifauna se registró mediante puntos de conteo de radio fijo, método estándar para el monitoreo de aves terrestres (Ralph et al., 1996), contabilizando el número de individuos detectados por observación directa y por vocalización. La fauna terrestre (mamíferos y reptiles) se relevó por recorridos y transectos, mediante evidencia directa (avistamientos) e indirecta (huellas, excretas, madrigueras y restos), complementados con estaciones de foto-trampeo para las especies crípticas o de hábitos nocturnos.

La determinación taxonómica se apoyó en guías y claves especializadas y se corroboró con las plataformas EnciclovVida (CONABIO) y Naturalista; la nomenclatura sigue los catálogos de referencia nacionales e internacionales.
El diseño no incluyó sitios de muestreo dentro del vaso del Lago de Chapala ni en sus ambientes acuáticos, y conviene explicar por qué. El proyecto no interviene el espejo de agua: la conducción es una tubería enterrada cuyo eje discurre a 1,066 m del vaso conforme a la delimitación del Ordenamiento Ecológico Regional Chapala y a 733 m de la poligonal del sitio Ramsar, y ninguno de los dos tiene superficie dentro del Área de Influencia de 150 m. La captación aprovecha el canal de llamada y el cárcamo de bombeo que ya operan, sin construir una nueva obra de toma ni establecer un nuevo punto de aprovechamiento, condición que documenta el Capítulo I en su apartado de descripción específica de las obras.

CONSULTA PÚBLICA

La huella de la captación, sus dimensiones, la adecuación del cárcamo de bombeo y del canal de llamada, y la superficie de desplante de cada obra puntual no se cuantifican en este capítulo: se describen en el Capítulo I, apartado III Descripción específica de las obras y actividades, y se reportan en su Tabla 1.5 Superficies generales del proyecto, junto con el Anexo Proyecto ejecutivo. Lo que este capítulo aporta sobre esa obra es su localización, la clase de uso del suelo sobre la que se desplanta y su distancia al espejo de agua y a la poligonal del sitio Ramsar.
En consecuencia, el esfuerzo se dirigió a los ambientes que el trazo sí intersecta: la matriz terrestre del corredor y los cuerpos de agua continentales asociados a los cruces de cauces y a la ribera de la Laguna de Cajititlán. La caracterización del Lago de Chapala como sistema, su balance hídrico y la relación entre la extracción concesionada y los flujos naturales se desarrollan en el apartado III.7.3 con información oficial de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco y de la Comisión Nacional del Agua, y en los anexos hidrológicos del proyecto.

Para caracterizar la diversidad se calcularon, por estrato y para la comunidad en su conjunto, la riqueza específica (S), la abundancia (N) y tres índices de uso corriente en estudios de línea base: el índice de Shannon-Wiener (H'), que integra riqueza y equidad; el índice de Simpson en su forma complementaria (1-D), que pondera la dominancia; y el índice de equidad de Pielou (J'), que expresa qué tan homogéneamente se reparten los individuos entre las especies. Las expresiones empleadas son las convencionales (Moreno, 2001; Magurran, 2004): $H' = -\Sigma\ pi \ln pi$, $1-D = 1 - \Sigma\ pi^2$,

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

y J' = H'/ln S, donde pi es la proporción de individuos de la especie i respecto al total.

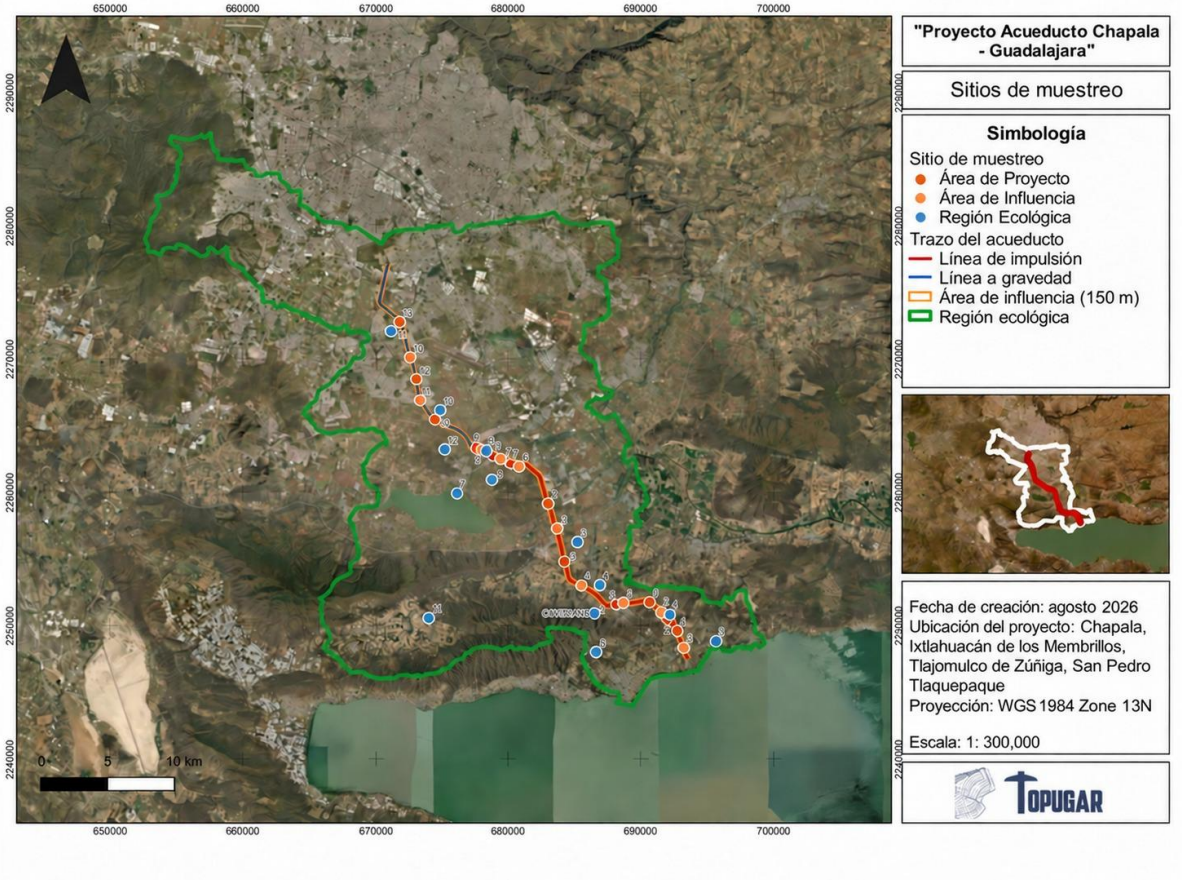


Figura 17. Sitios de muestreo biótico en el Área de Proyecto, el Área de Influencia y la Región Ecológica. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026.

CONSULTA

[redacted]



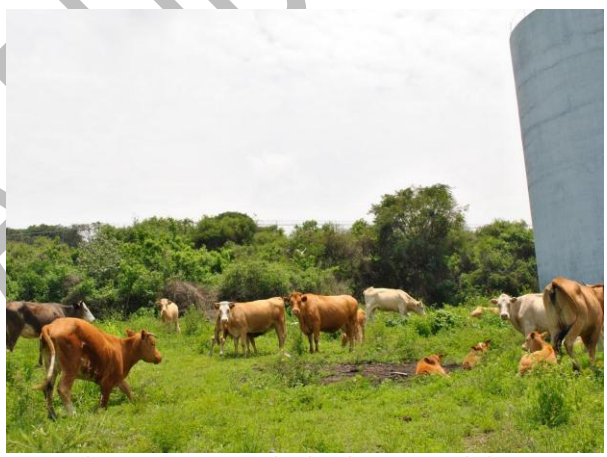
Colecta y determinación de material vegetal en la ribera de un cuerpo de agua colindante al derecho de vía.



Sitio de muestreo. Arroyo con vegetación riparia cruzando el derecho de vía



Sitio de muestreo. Vegetación selva baja caducifolia en ladera en colindancia al derecho de vía.



Sitio de muestreo Pastizal inducido con ganado bovino en colindancia al derecho de vía.

CONSULTA PÚBLICA



Camino de terracería con vegetación arbustiva y Arborea destacando arboles como cicua (*Heliocarpus* spp. Y Huizache (*Vachellia spp.)*



camino existente coincidente con el derecho de vía.



Observación de aves mediante punto de conteo.



Huellas de fauna observadas en campo

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Equipo de campo en recorrido por el derecho de vía.



Vegetación arbórea em cause del derecho de vía.

Figura 18. Colecta y determinación botánica durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026.

El diseño del muestreo se resume en la tabla siguiente, con las columnas que solicita la guía del sector.

Tabla 21. Resumen y metodología de los muestreos de flora y fauna.

Concepto	Flora	Avifauna	Fauna terrestre	Área de Proyecto	AI/RE
Tipo de muestreo	Dirigido por unidad de vegetación	Dirigido por unidad de vegetación	Dirigido por unidad de vegetación	12 sitios	AIP 10 sitios, RE 14 sitios
Método	Puntual por sitio, con conteo de individuos	Puntos de conteo de radio fijo	Transecto con evidencia directa e indirecta, más fototrampeo	Las tres técnicas	Las tres técnicas
Número de sitios	35	35	35 más una estación de fototrampeo	12	24
Horario	Diurno	Diurno, con mayor esfuerzo en las primeras horas	Diurno para transectos, nocturno mediante foto-trampeo	Igual en todas las áreas	Igual en todas las áreas
Estacionalidad	Temporada de lluvias	Temporada de lluvias	Temporada de lluvias	Una temporada	Una temporada
Esfuerzo de muestreo	2,244 individuos registrados	702 individuos de fauna en conjunto	Incluido en el total de fauna	Flora 970 y fauna 227 individuos	AIP flora 697 y fauna 137; RE flora 577 y fauna 338

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Comunidad	Perenne y estacional	Perenne y estacional	Perenne y estacional	Terrestre	Terrestre y acuática asociada a cuerpos de agua interiores

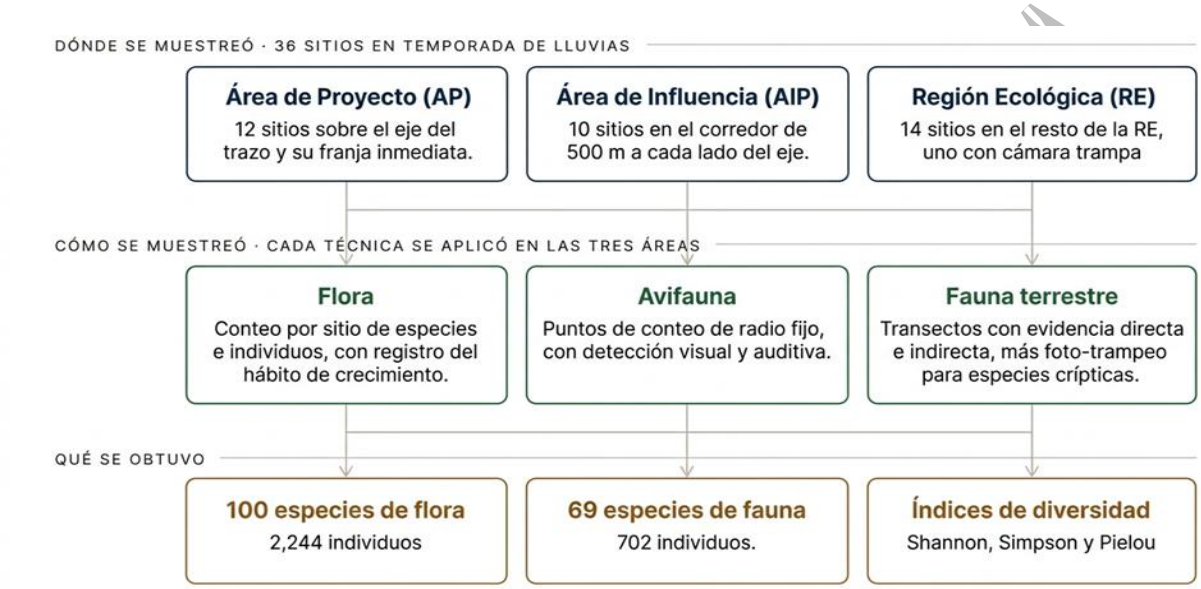


Figura 19. Esquema del diseño de muestreo biótico. Fuente: elaboración propia con los datos del muestreo de campo.

III.3.3.2 Representatividad temporal del muestreo (temporada de lluvias)

El levantamiento se concentró en una campaña realizada durante la temporada de lluvias. Esta definición responde a un criterio técnico y no a una restricción operativa: en el occidente de México la estación húmeda concentra el pulso anual de productividad primaria y de actividad biológica, por lo que un muestreo situado en este periodo capta la mayor riqueza detectable y, al mismo tiempo, ofrece el escenario más conservador para la evaluación de impactos.

En el componente florístico, buena parte del estrato herbáceo y arbustivo de la región corresponde a plantas anuales o de ciclo corto que germinan, crecen, florecen y fructifican con las primeras lluvias (Rzedowski, 1978; Bullock, 1995). Fuera de ese periodo el estrato herbáceo se seca y numerosas especies desaparecen de la superficie o quedan reducidas a órganos subterráneos, lo que impide registrarlas.

Como la identificación de gramíneas, compuestas y leguminosas depende en gran medida de la presencia de flores y frutos, muestrear en lluvias eleva a la vez el número de especies observables y la certeza de su determinación.

En la fauna el patrón es equivalente. Los anfibios de la zona, como *Lithobates neovolcanicus* y *Dryophytes eximius*, concentran su actividad reproductiva y vocal en las lluvias, cuando se forman los cuerpos de agua temporales de los que depende su ciclo de vida; durante la sequía permanecen inactivos y su detectabilidad es prácticamente nula (Duellman y Trueb, 1994). Los reptiles, al ser ectotermos, alcanzan su mayor actividad con las temperaturas cálidas y la humedad del verano. En las aves, la estación húmeda coincide con la temporada reproductiva de la mayoría de las especies residentes, cuando la actividad de canto y de defensa territorial incrementa la probabilidad de detección (Ralph et al., 1996).

Conviene dejar asentado el alcance y también el límite de este diseño. Una sola campaña, situada en la temporada de lluvias, no cubre el ciclo anual completo: quedan fuera del registro las aves migratorias de invierno que utilizan el corredor entre octubre y marzo, y la fracción de flora asociada al estiaje. Los estimadores no paramétricos cuantifican ese vacío sin disimularlo: la completitud del inventario alcanza 62.6 % en la flora del Área de Proyecto, 43.5 % en la del Área de Influencia y 54.7 % en la de la Región Ecológica, y se sitúa entre 63.7 % y 76.5 % en la fauna según el estrato.

La limitación se declara aquí de manera expresa y no se compensa con supuestos. El listado de presencia potencial del apartado III.3.3.5, construido con los registros georreferenciados que la Global Biodiversity Information Facility acumula para el polígono de la Región Ecológica, cubre precisamente el universo de especies que una campaña puntual no alcanza a registrar, incluidas las migratorias de invierno y las de temporada seca, y es el que se emplea para valorar la sensibilidad del corredor y dimensionar las medidas del Capítulo IV. Las dos piezas cumplen funciones distintas y complementarias: el inventario de campo sostiene la caracterización de las comunidades efectivamente presentes en la franja de obra, y el listado potencial sostiene la identificación de los elementos protegidos que podrían encontrarse en ella.

De esta forma, la valoración de impactos y el diseño de medidas no descansan sobre la riqueza observada en una temporada, sino sobre el conjunto de especies con presencia documentada en la región, criterio más conservador y verificable. El rescate y reubicación de flora y fauna, el ahuyentamiento previo y la supervisión ambiental durante el desmonte, que se desarrollan en el Capítulo IV, operan con independencia de la temporada en que se ejecute la obra.

Conviene precisar el alcance de esta decisión. La cobertura de un ciclo anual completo (secas y lluvias) permitiría, además, registrar la fracción de aves migratorias de invierno; sin embargo, cuando el esfuerzo se concentra en una sola temporada, la de lluvias es la más representativa del ensamble residente y reproductor, que es el componente que sostiene las funciones ecológicas locales y el que guarda una relación directa y permanente con el sitio.

En consecuencia, el inventario levantado corresponde al periodo de máxima riqueza y actividad biológica; para efectos de evaluación de impacto ambiental esto opera del lado de la seguridad, en apego al principio precautorio, porque no subestima el número de especies que podrían verse afectadas por la obra.

Análisis estadístico de la representatividad del muestreo

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

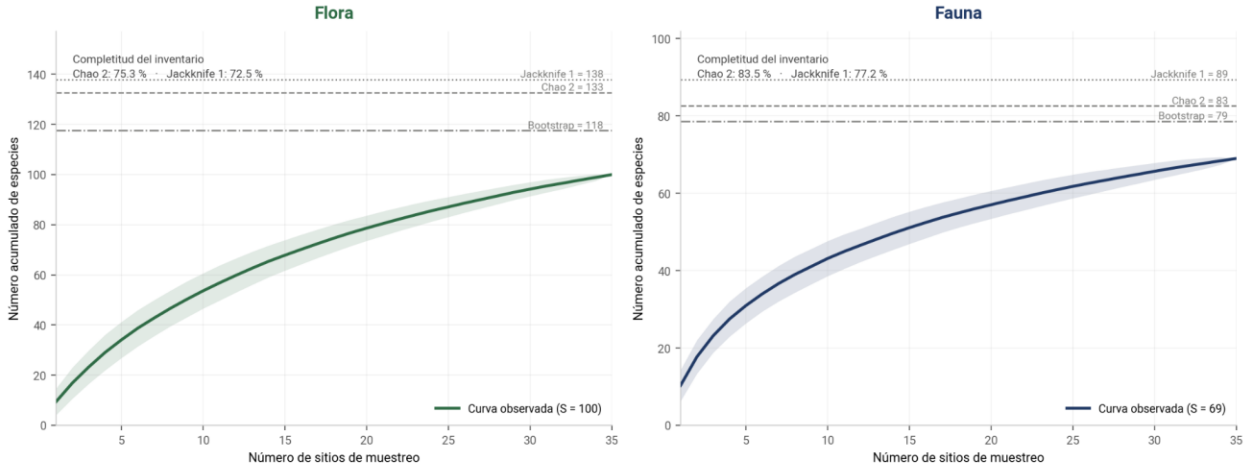
Para verificar si el esfuerzo de muestreo fue suficiente se construyeron curvas de acumulación de especies y se aplicaron estimadores no paramétricos de riqueza. Las curvas se obtuvieron promediando 1,000 aleatorizaciones del orden de entrada de los sitios, con semilla fija para que el resultado sea reproducible, y se acompañan de la desviación estándar de esas aleatorizaciones.

Los estimadores empleados fueron Chao 1 y Chao 2, Jackknife de primero y segundo orden y Bootstrap. Chao 1 se basa en la abundancia de especies raras y Chao 2 en su frecuencia de aparición entre sitios, de modo que juntos acotan la riqueza esperada por dos vías distintas. La razón entre la riqueza observada y la estimada expresa la completitud del inventario.

En flora se registraron 100 especies y 2,244 individuos. Chao 2 estima una riqueza de 133 especies y Jackknife 1 de 138, lo que sitúa la completitud del inventario en 75.3 % y 72.5 % respectivamente. En fauna se registraron 69 especies y 702 individuos, con estimaciones de 83 especies por Chao 2 y 89 por Jackknife 1, equivalentes a una completitud de 83.5 % y 77.2 %.

Estos valores indican que el muestreo capturó la mayor parte de la riqueza presente en la temporada levantada y que la caracterización de la comunidad es sólida para efectos de línea base. La fracción no registrada corresponde principalmente a especies raras y de baja detectabilidad, y a las que solo se manifiestan en la temporada seca, que no fue objeto de este levantamiento. La memoria de cálculo completa, con los valores de singletons, doubletons, uniques y duplicates que alimentan cada estimador, se presenta en el anexo de índices de diversidad.

Curvas de acumulación de especies y estimadores de riqueza



Promedio de 1,000 aleatorizaciones del orden de entrada de los sitios; la banda es una desviación estándar. Muestreo de temporada de lluvias, 35 sitios en las tres áreas de estudio.

[redacted]

Figura 20. Curvas de acumulación de especies y estimadores de riqueza. Fuente: elaboración propia con los datos del muestreo de campo.

Tabla 22. Representatividad del muestreo: riqueza observada y estimadores de riqueza.

Grupo y área	Sitios	Riqueza observada	Individuos	Chao 1	Chao 2	Jackknife 1	Bootstrap	Completitud (Chao 2)
Flora, total	35	100	2244	100.1	132.7	137.9	117.5	75.3 %
Flora, Área de Proyecto	12	70	970	70.4	111.8	107.6	86.4	62.6 %
Flora, Área de Influencia	10	57	697	57.1	131.1	92.1	71.6	43.5 %
Flora, Región Ecológica	13	57	577	57.0	104.3	91.2	71.6	54.7 %
Fauna, total	35	69	702	74.5	82.6	89.4	78.7	83.5 %
Fauna, Área de Proyecto	12	48	227	71.8	65.5	67.2	56.7	73.3 %
Fauna, Área de Influencia	10	39	137	49.1	51.0	53.4	45.6	76.5 %
Fauna, Región Ecológica	13	54	338	71.1	84.8	77.1	64.1	63.7 %

Diseño y esfuerzo de muestreo, detectabilidad y especies estacionales

Diseño de muestreo. El muestreo fue dirigido y estratificado. Se estratificó por escala de análisis, con sitios en el Área de Proyecto, en el Área de Influencia y en el resto de la Región Ecológica, para contrastar la franja de obra con su entorno. Dentro de cada escala los sitios se dirigieron a las unidades de vegetación y a los ambientes que el trazo atraviesa: la matriz agrícola, la vegetación secundaria de selva baja caducifolia, el pastizal inducido, los corredores arbolados de linderos y caminos, y los cruces de cauces y cuerpos de agua (Tabla 21 y Figura 17). En todos los sitios se aplicó el mismo protocolo para las tres técnicas, lo que hace comparables los resultados entre áreas de estudio y entre unidades de paisaje (Tabla 48).

Esfuerzo de muestreo. El levantamiento cubrió 35 sitios repartidos en las tres áreas de estudio, 12 en el Área de Proyecto, 10 en el Área de Influencia y 13 en el resto de la Región Ecológica, más una estación de fototrampeo. En cada sitio se aplicaron las técnicas de la Tabla 21: conteo de individuos de flora por sitio, punto de conteo de aves de radio fijo y recorrido con evidencia directa e indirecta para mamíferos y reptiles. Se registraron 2,244 individuos de flora y 702 de fauna, en promedio 64 y 20 por sitio. En las curvas de acumulación de la Figura 20 la incorporación de especies nuevas se hace más lenta en los últimos sitios, sobre todo en fauna, y los estimadores de la Tabla 22 indican que, para la temporada levantada, el inventario reúne el 75.3 % de la riqueza esperada en flora y el 83.5 % en fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Detectabilidad. El número de sitios en que aparece cada especie da una medida directa de su detectabilidad aparente. En flora, 39 de las 100 especies se registraron en un solo sitio y 21 en dos; en fauna, 21 de las 69 especies aparecieron en un solo sitio y 14 en dos (Tabla 22A y Figura 20A). Las cinco especies de la NOM-059 registradas en campo tienen una ocupación ingenua de 0.03 a 0.11, es decir, aparecieron en uno a cuatro de los 35 sitios (Tabla 22B). Con una detectabilidad tan baja, no registrar una especie protegida en un sitio no basta para descartarla. Por eso las medidas se diseñaron sobre la presencia probable en el hábitat adecuado y no sobre los registros puntuales: los cruces de cauces, los bordos y los cuerpos de agua se tratan como hábitat ocupado por las especies acuáticas protegidas, haya o no registro.

Tabla 22A. Especies por número de sitios con registro.

Grupo	Especies	En un solo sitio	En dos sitios	En diez o más sitios
Flora	100	39 (39 %)	21 (21 %)	8 (8 %)
Fauna	69	21 (30 %)	14 (20 %)	14 (20 %)

Fuente: elaboración propia con el anexo de índices de diversidad (hojas de comunidad completa de flora y fauna).

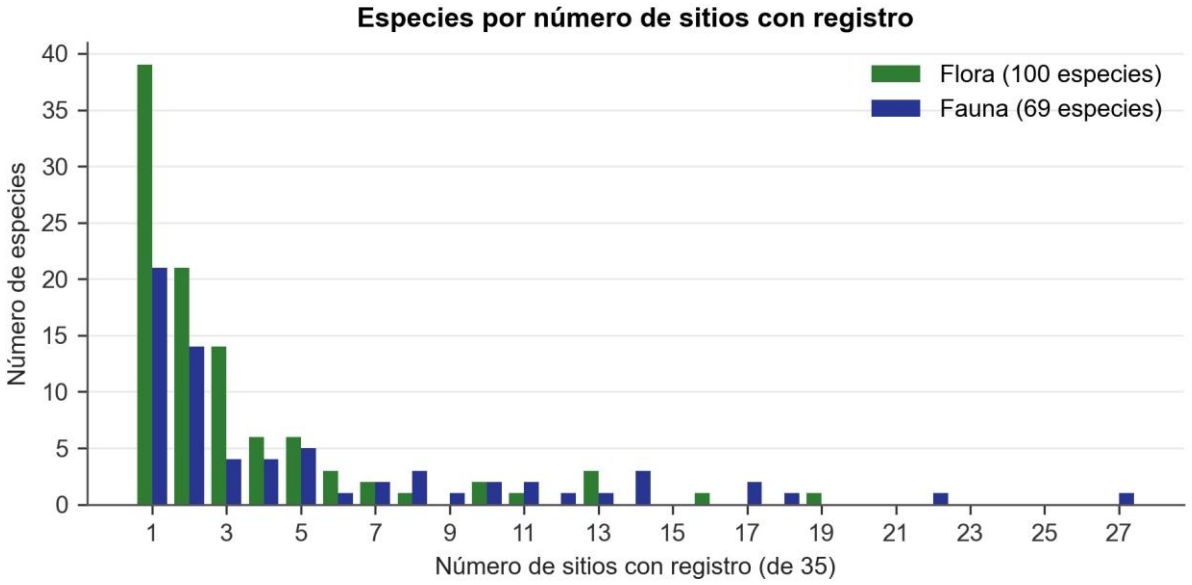


Figura 20A. Especies de flora y fauna por número de sitios con registro. Fuente: elaboración propia con el anexo de índices de diversidad.

Tabla 22B. Ocupación ingenua de las especies NOM-059 registradas en campo y su estacionalidad en GBIF.

Especie	Categoría NOM-059	Individuos	Sitios con registro	Ocupación ingenua	Registros GBIF en la RE
Anas diazi	Amenazada (A)	5	4	0.11	Todo el año (762 registros)

[redacted]

Especie	Categoría NOM-059	Individuos	Sitios con registro	Ocupación ingenua	Registros GBIF en la RE
Aspidoscelis costatus	Protección especial (Pr)	3	3	0.09	Sin registros en GBIF para la RE
Kinosternon integrum	Protección especial (Pr)	3	3	0.09	Lluvias y estiaje (46 registros)
Lithobates neovolcanicus	Amenazada (A)	2	2	0.06	Lluvias y estiaje (17 registros)
Tachybaptus dominicus	Protección especial (Pr)	2	1	0.03	Todo el año (272 registros)

Fuente: elaboración propia con el anexo de especies NOM-059 registradas en campo y la consulta a GBIF descrita en el texto.

Especies estacionales y migratorias. Para medir qué parte de la biota regional no se detecta en lluvias se consultaron los registros de GBIF dentro del polígono de la Región Ecológica, agrupados por mes (GBIF.org, API de ocurrencias, consulta del 21 de octubre de 2026, registros con coordenadas y sin problemas geoespaciales). En aves, 256 de las 371 especies con registro en la región (69.0 %) tienen al menos un registro entre junio y septiembre. Las 115 restantes solo se han registrado entre octubre y mayo, entre ellas migratorias de invierno como Melospiza lincolnii, Regulus calendula, Setophaga auduboni, Mareca strepera y Limnodromus scolopaceus; 32 son aves acuáticas ligadas a lagos, bordos y humedales: patos, playeros, gaviotas y charranes, garzas, zambullidores, martines pescadores, ibis y rascones. La proporción de especies con registro en lluvias es de 95.5 % en anfibios, 80.8 % en reptiles, 71.4 % en mamíferos y 59.2 % en plantas vasculares (Tabla 22C y Figura 20B).

Tabla 22C. Especies con registro en GBIF dentro de la RE según la temporada de sus registros.

Grupo	Especies	Con registros en ambas temporadas	Solo en lluvias (jun a sep)	Solo en estiaje (oct a may)	Con registro en lluvias (%)
Aves	371	242	14	115	69.0
Mamíferos	42	20	10	12	71.4
Anfibios	22	10	11	1	95.5
Plantas vasculares	1241	321	414	506	59.2
Reptiles	52	24	18	10	80.8

Fuente: elaboración propia con registros de GBIF.org dentro del polígono de la Región Ecológica, consulta del 21 de octubre de 2026.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

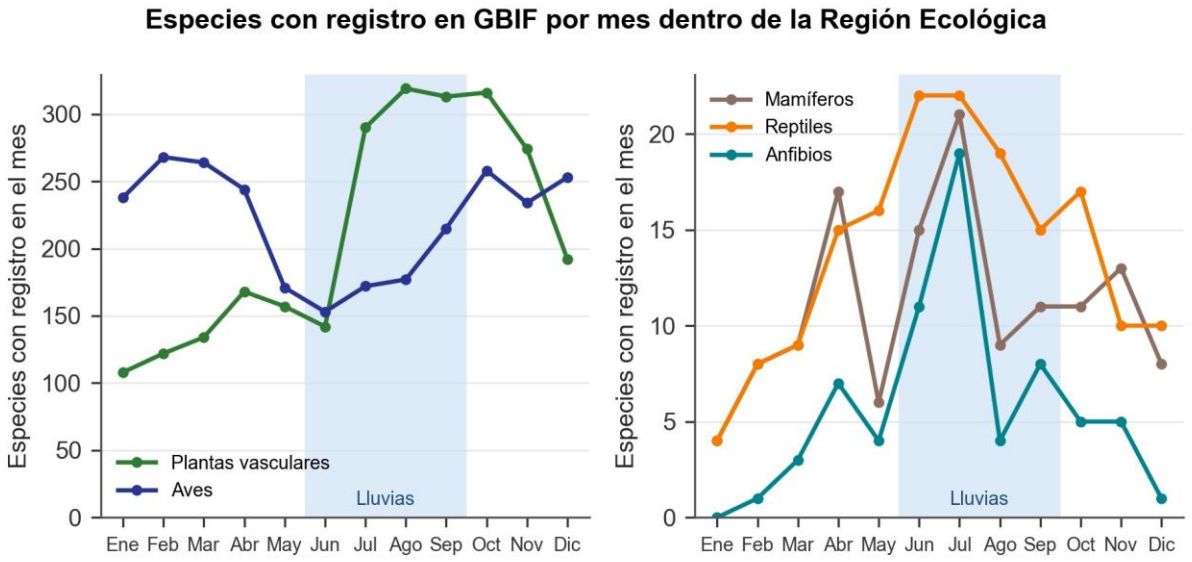


Figura 20B. Especies con registro en GBIF por mes dentro de la Región Ecológica; la banda azul marca la temporada de lluvias, en la que se hizo la campaña de campo. Fuente: elaboración propia con registros de GBIF.org, consulta del 21 de octubre de 2026.

De las 59 especies de presencia potencial con categoría en la NOM-059 (Tabla 28), 14 solo tienen registros de octubre a mayo. Una de ellas, el tucán Ramphastos sulfuratus, es un registro anómalo: la especie no se distribuye de forma natural en el occidente de México y su único registro en la región corresponde, con toda probabilidad, a un ejemplar escapado de cautiverio, por lo que no se considera en el diseño de medidas. Las 13 restantes se presentan en la Tabla 22D. Ninguna queda fuera de la evaluación, porque todas forman parte del listado potencial con el que se dimensionaron las medidas; lo que su temporada define es cuándo hay que buscarlas en campo.

Tabla 22D. Especies NOM-059 de presencia potencial con registros solo en estiaje.

Especie	Grupo	Categoría NOM-059	Registros GBIF en la RE	Meses con registro
Botaurus lentiginosus	Ave	Amenazada (A)	19	ene, feb, abr, oct, nov, dic
Buteo platypterus	Ave	Protección especial (Pr)	4	feb, oct
Buteo swainsoni	Ave	Protección especial (Pr)	10	ene, feb, mar, abr, oct, nov, dic
Buteogallus anthracinus	Ave	Protección especial (Pr)	2	oct
Chondrohierax uncinatus	Ave	Protección especial (Pr)	5	feb, oct, dic
Erythrina americana	Planta	Amenazada (A)	2	mar, abr

CONSULTA PÚ

Especie	Grupo	Categoría NOM-059	Registros GBIF en la RE	Meses con registro
Laelia autumnalis	Planta	Protección especial (Pr)	4	mar, oct, nov
Leiothlypis crissalis	Ave	Protección especial (Pr)	1	mar
Limosa fedoa	Ave	Amenazada (A)	9	ene, abr, may
Parabuteo unicinctus	Ave	Protección especial (Pr)	5	mar, dic
Passerina ciris	Ave	Protección especial (Pr)	72	ene, feb, mar, abr, oct, nov, dic
Rallus limicola	Ave	Amenazada (A)	8	feb, nov
Ridgwayia pinicola	Ave	Protección especial (Pr)	4	feb, mar, dic

Fuente: elaboración propia con la Tabla 28 y registros de GBIF.org, consulta del 21 de octubre de 2026.

Con estos elementos, la línea base es suficiente para la evaluación por tres razones que se pueden verificar. La campaña se hizo en la temporada de mayor detectabilidad para anfibios, reptiles, flora anual y aves residentes y reproductoras. La fracción que no se detecta en lluvias está identificada por nombre y por temporada en el listado potencial. Y las medidas del Capítulo IV se calibraron sobre ese listado y no solo sobre lo observado. Lo que sí depende de la fecha de la obra es la búsqueda de ejemplares antes de intervenir: cuando el desmonte o la apertura de un frente se programen entre octubre y mayo, el recorrido prospectivo previo al ahuyentamiento y al rescate (Capítulo IV, Tablas 37 a 39) buscará de manera expresa las especies de la Tabla 22D y las aves acuáticas migratorias en los cruces de cauces y en las inmediaciones de la Laguna de Cajititlán, y sus registros se integrarán al informe de seguimiento.

III.3.3.3 Flora

En el muestreo de campo realizado en la temporada de lluvias se registraron 100 especies de plantas vasculares y 2,244 individuos, repartidos en los 35 sitios de las tres áreas de estudio. Las especies se agrupan en tres clases: Magnoliopsida (dicotiledóneas) con 81 especies, Liliopsida (monocotiledóneas) con 18 y Pinopsida con una. Las familias mejor representadas fueron Asteraceae (14 especies), Fabaceae (11) y Poaceae (9), seguidas de Malvaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae y Verbenaceae. Este predominio de compuestas, leguminosas y gramíneas es el sello característico de los paisajes abiertos y perturbados del centro-occidente del país, donde la vegetación natural ha sido sustituida por mosaicos agrícolas, pastizales y comunidades secundarias (Rzedowski, 1978).

El reparto por área de estudio fue el siguiente: 70 especies y 970 individuos en el Área de Proyecto (12 sitios), 57 especies y 577 individuos en el resto de la Región Ecológica (13 sitios) y 57 especies y 697 individuos en el Área de Influencia del Proyecto (10 sitios). De las 100 especies, 12 son endémicas de México y 22 exóticas. Todos los datos de este apartado provienen del

CONSULTA PÚBLICA

inventario de campo; los listados de presencia potencial se tratan por separado en el apartado III.3.3.5.
Por su forma de crecimiento, las 100 especies registradas en campo se reparten entre hierbas (35), árboles (26) y arbustos (23), con un componente menor de trepadoras o bejucos (7) y presencia puntual de epífitas (2), cactáceas (2), plantas acuáticas (2), una palma, un agave y una parásita.

Ninguna de las 100 especies de flora registradas en campo se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en su modificación de 2019, ni en los apéndices de la CITES. En el análisis de presencia potencial para la Región Ecológica sí aparecen diez especies de plantas con categoría en la norma, que se detallan en el apartado III.3.3.5: el cedro rojo *Cedrela odorata*, *Comarostaphylis discolor*, el colorín *Erythrina americana*, *Gentiana spathacea*, *Habenaria novemfida*, la flor de mayo *Laelia autumnalis*, *Nymphaea gracilis*, *Phymosia rosea*, *Sideroxylon capiri* y *Zinnia elegans*. Ninguna de ellas se detectó en los 35 sitios muestreados.

Tabla 23. Índices de diversidad de la flora por área de estudio.

Estrato	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Shannon (H')	H máx.	Pielou (J')	Simpson (1-D)
Área de Proyecto (AP)	70	970	3.776	4.248	0.889	0.969
Región Ecológica (RE)	57	577	3.687	4.043	0.912	0.967
Área de Influencia (AIP)	57	697	3.560	4.043	0.881	0.952
Total comunidad	100	2244	3.977	4.605	0.863	0.972

Los índices confirman una comunidad vegetal diversa y equitativa. La diversidad de Shannon del conjunto alcanza H' = 3.98 con una equidad de Pielou de J' = 0.86 y un índice de Simpson de 1-D = 0.97, valores altos que indican que, pese a la dominancia numérica de unas cuantas ruderales, el grueso de las especies contribuye de forma repartida a la estructura de la comunidad.
Entre estratos, el Área de Proyecto presenta la mayor riqueza (70 especies), mientras que la equidad es ligeramente superior en los sitios de la Región Ecológica (J' = 0.91), debido a la heterogeneidad del paisaje que alberga la región.

La lista florística completa se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 24. Listado florístico registrado en el muestreo de campo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	NOM-059	AP	AI	RE
Acanthaceae	*Ruellia lactea*	Wamal	Herbacea	Nativa	-	●	●	
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Amaranto	Arbustivo	Nativa	-		●	
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Arboreo	Exótica	-			●
Anacardiaceae	*Schinus molle*	pirul	Arboreo	Exótica	-	●		

CONSULTA PÚBLICA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	NOM-059	AP	AI	RE
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	pimiento brasileño	Arboreo		-	●		
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	algodoncillo	Herbacea	Nativa	-	●		
Apocynaceae	*Funastrum pannosum*	Bejuco lechoso	Bejuco	Endémica,Nativa	-	●		●
Apocynaceae	*Matelea crenata*	Talayote	Bejuco	Endémica,Nativa	-	●		
Arecaceae	*Washingtonia robusta*	Palma washingtonia	Palma	Nativa	-		●	
Asparagaceae	*Agave tequilana*	agave azul	Agave	Endémica,Nativa	-		●	
Asteraceae	*Adenophyllum cancellatum*	Cimpasúchil	Herbacea	Nativa	-	●	●	●
Asteraceae	*Aldama linearis*	Aldama linearis	Arbustivo	Endémica,Nativa	-	●	●	●
Asteraceae	*Artemisia vulgaris*	Artemisa	Herbacea	Nativa	-	●	●	●
Asteraceae	*Cirsium rhaphilepis*	Cardo santo	Herbacea	Endémica,Nativa	-		●	●
Asteraceae	*Erigeron bonariensis*	hierba carnicera	Herbacea		-	●	●	●
Asteraceae	*Heterotheca inuloides*	Árnica	Arbustivo	Endémica,Nativa	-	●		●
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Ghierba del golpe	Herbacea	Nativa	-	●	●	●
Asteraceae	*Rumfordia floribunda*	Tacote Amarillo	Arbustivo	Endémica,Nativa	-			●
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	Acahual	Arbustivo	Nativa	-	●	●	
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Giganton	Arbustivo	Nativa	-			●
Asteraceae	*Verbesina serrata*	Vara blanca	Arbustivo	Endémica,Nativa	-	●		●
Asteraceae	*Verbesina sphaerocephala*	Vara de agua	Arbustivo	Endémica,Nativa	-	●	●	●
Asteraceae	*Xanthium orientale*	Cadillo	Herbacea	Nativa	-			●
Asteraceae	*Zinnia peruviana*	Gallito de monte	Arbustivo	Nativa	-		●	●
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	jacaranda	Arboreo	Exótica	-	●		
Bromeliaceae	*Tillandsia makoyana*	Bromelia	Epifita	Nativa	-			●
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Eno	Epifita	Nativa	-		●	
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	papelillo	Arboreo	Nativa	-	●		
Cactaceae	*Opuntia tomentosa*	nopal chamacuelo	Cactacea	Nativa	-	●	●	●
Cactaceae	*Selenicereus undatus*	pitahaya	Cactacea	Nativa	-	●	●	
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Arboreo	Exótica-Invasora	-	●		●
Combretaceae	*Terminalia buceras*	Olivo negro	Arboreo	Nativa	-	●		
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	palo bobo	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	ipomea	Bejuco	Nativa	-	●	●	●
Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	Ipomea	Bejuco	Nativa	-	●	●	●

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	NOM-059	AP	AI	RE
Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia*	Chilacayote	Herbacea	Nativa	-	●		
Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	calabacilla	Herbacea	Nativa	-			●
Cucurbitaceae	*Sechiopsis triquetra*	Chayotillo	Bejuco	Endémica,Nativa	-		●	
Cucurbitaceae	*Sicyos edulis*	Chayote	Bejuco	Nativa	-			●
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	Sabino-Ahuehuete	Arboreo	Nativa	-			
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Cebollin	Herbacea	Exótica-Invasora	-	●		
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	Arbustivo	Nativa	-	●		●
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	Herbacea	Nativa	-	●		
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbustivo	Exótica-Invasora	-	●	●	●
Fabaceae	*Delonix regia*	Framboyán de Madagascar	Arboreo	Exótica	-			
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	Guacaneste	Arboreo	Nativa	-	●		●
Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	Arboreo	Exótica	-	●		
Fabaceae	*Leucaena esculenta*	Guaje rojo	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Macroptilium gibbosifolium*	Jicamilla	Herbacea	Nativa	-		●	
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	Herbacea	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Neltuma laevigata*	Mezquite	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Fabaceae	*Vachellia pennatula*	Algarrobo	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Lamiaceae	*Melissa officinalis*		Herbacea	Exótica	-	●	●	
Lamiaceae	*Salvia sp.*	salvia	Arbustivo		-		●	
Loranthaceae	*Psittacanthus calyculatus*	Muerdago	Parasita	Nativa	-	●	●	●
Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	pochote	Arboreo	Nativa	-	●		
Malvaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Cicuito	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	Arbustivo	Nativa	-			●
Malvaceae	*Melochia corchorifolia*	Escobilla	Herbacea		-	●		
Malvaceae	*Waltheria indica*	tapacola	Herbacea	Nativa	-		●	●
Martyniaceae	*Proboscidea louisianica*	Torito	Herbacea	Nativa	-		●	
Meliaceae	*Melia azedarach*	Paraiso	Arboreo	Exótica-Invasora	-	●		
Moraceae	*Ficus insipida*	Zalate	Arboreo	Nativa	-	●		
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	Arboreo	Exótica-Invasora	-	●	●	●

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	NOM-059	AP	AI	RE
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo	Arboreo	Nativa	-			
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	Buganvilia	Bejuco	Exótica	-		●	
Oxalidaceae	*Oxalis latifolia*	trebol	Herbacea	Nativa	-	●	●	●
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	mazorquilla	Arbustivo	Nativa	-		●	
Piperaceae	*Peperomia bracteata*		Herbacea	Nativa	-	●		
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo	Arbustivo	Exótica-Invasora	-	●		●
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	Herbacea	Exótica-Invasora	-	●	●	
Poaceae	*Cymbopogon nardus*	zacate limon	Herbacea	Exótica	-	●	●	●
Poaceae	*Cynodon dactylon*	pasto estrella	Herbacea	Exótica-Invasora	-	●	●	●
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Pasto pata de pollo	Herbacea	Exótica-Invasora	-			●
Poaceae	*Digitaria velutina*	Pasto terciopelo	Herbacea	Exótica-Invasora	-		●	●
Poaceae	*Eragrostis intermedia*	Pasto llanero	Herbacea	Nativa	-	●		●
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	Herbacea	Exótica-Invasora	-	●	●	●
Poaceae	*Paspalum sp.*	Pasto corona	Herbacea		-	●	●	●
Polygonaceae	*Persicaria pensylvanica*	Moco de Guajolote	Arbustivo	Nativa	-		●	
Pontederiaceae	*Pontederia crassipes*	Lirio Acuático Sudamericano	Acuatica		-			●
Portulacaceae	*Portulaca sp.*	verdolaga hoja ancha	Herbacea		-	●	●	●
Resedaceae	*Forchhammeria pallida*	Cascalote	Arboreo	Endémica,Nativa	-			●
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	sauce	Arboreo	Nativa	-	●	●	●
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Chapulixtle	Arbustivo	Nativa	-	●		●
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*	Farolitos	Arbustivo	Nativa	-			
Solanaceae	*Datura stramonium*	Toloache	Herbacea	Nativa	-	●	●	
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	tabaquillo silvestre	Arbustivo	Exótica	-		●	
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	Herbacea	Nativa	-	●		
Solanaceae	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	Arbustivo	Nativa	-	●	●	
Typhaceae	*Typha domingensis*	Tule	Acuatica	Nativa	-			●
Verbenaceae	*Glandularia bipinnatifida*	Alfombrilla de campo	Herbacea	Nativa	-		●	
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	Arbustivo	Nativa	-	●	●	●
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Arbustivo	Nativa	-	●		
Verbenaceae	*Lantana velutina*	lantana	Arbustivo	Nativa	-	●		●
Zygophyllaceae	*Kallstroemia rosei*	verdolaguilla	Herbacea	Endémica,Nativa	-	●		
poaceae	*Chloris gayana*	chloris	Herbacea	Exótica	-	●	●	●

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Origen	NOM-059	AP	AI	RE
poaceae	*Sorghum halepense*	Zacate johnson	Herbacea	Exótica	-		●	

Nota: en las columnas AP (Área de Proyecto), AI (Área de Influencia) y RE (Región Ecológica), el símbolo ● indica la presencia de la especie.



Agave azul (*Agave tequilana*) en el mosaico agrícola.



Higuerilla (*Ricinus communis*), exótica dominante en zonas perturbadas.



Muérdago (*Psittacanthus calyculatus*.), hemiparásita sobre el arbolado.



Toloache (*Datura stramonium*.), herbácea ruderal *(Solanaceae*).

CONSULTA PÚBLICA



Lirio acuático *(Eichhornia crassipes*) en cuerpos de agua.



Mezquital en galería a lo largo de un camino dentro de la Región Ecológica.

Figura 21. Flora representativa registrada durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026.

III.3.3.4 Fauna

En el muestreo de campo se registraron 69 especies de vertebrados y 702 individuos: 57 aves, 6 mamíferos, 4 reptiles y 2 anfibios. Por área de estudio, el Área de Proyecto aportó 48 especies y 227 individuos en 12 sitios, el resto de la Región Ecológica 54 especies y 338 individuos en 13 sitios, y el Área de Influencia del Proyecto 39 especies y 137 individuos en 10 sitios. Ocho de las 69 especies son endémicas de México y cuatro son exóticas o invasoras. Las especies de presencia potencial se tratan aparte, en el apartado III.3.3.5.

El predominio de la avifauna es esperable, ya que es el grupo más diverso, conspicuo y fácilmente detectable en ambientes abiertos. Dentro de las aves, el orden Passeriformes reúne 29 especies y las familias mejor representadas son Tyrannidae (7 especies), Ardeidae (6), Columbidae (5) e Icteridae (4). La fuerte presencia de garzas (Ardeidae) y de otras aves acuáticas (cormoranes, gallaretas, patos, zambullidores) refleja la influencia del sistema lacustre Chapala y de los humedales asociados sobre el extremo de la Región Ecológica.

Las especies más abundantes son la golondrina tijereta Hirundo rustica (14.2% de los individuos), el gorrión doméstico *Passer domesticus* (8.1%), la garza blanca *Ardea alba* (7.7%), el cormorán neotropical *Nannopterum brasilianum* (5.7%), el garrapatero pijuy *Crotophaga sulcirostris* (5.3%) y la tortolita cola larga *Columbina inca* (4.3%). Se identificaron cuatro especies exóticas o invasoras, todas típicas de ambientes urbanizados: *Passer domesticus, Streptopelia decaocto, Columba livia y la rata gris Rattus norvegicus.*

CONSULTA PÚBLICA

En conjunto, la composición faunística confirma un ensamble dominado por especies generalistas y tolerantes a la perturbación, congruente con la matriz agrícola y urbana de la región. Aun así, la fauna conserva elementos de interés para la conservación.

Ocho especies son endémicas de México: los anfibios *Lithobates neovolcanicus* y *Dryophytes eximius*, las aves *Sporophila torqueola*, *Turdus rufopalliatus* y *Thryophilus sinaloa*, la tortuga *Kinosternon integrum*, la lagartija *Sceloporus horridus* y el huico llanero *Aspidoscelis costatus*. Además, tres especies están incluidas en el Apéndice II de la CITES (el colibrí *Cynanthus latirostris*, el lince *Lynx rufus* y la tortuga *Kinosternon integrum*), lo que regula su comercio internacional.

Tabla 25. Índices de diversidad de la fauna por área de estudio.

Estrato	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Shannon (H')	H máx.	Pielou (J')	Simpson (1-D)
Área de Proyecto (AP)	48	227	3.060	3.871	0.791	0.907
Ambientes acuáticos (RE)	54	338	3.294	3.989	0.826	0.943
Área de Influencia (AIP)	39	137	3.303	3.664	0.902	0.952
Total comunidad	69	702	3.444	4.234	0.813	0.948

La fauna presenta también una diversidad alta y bien repartida: H' = 3.44, J' = 0.81 y 1-D = 0.95 para la comunidad completa. Los sitios acuáticos y ribereños asociados a la Región Ecológica concentran la mayor riqueza (54 especies), mientras que el Área de Influencia registra la equidad más alta (J' = 0.90).
Los valores de equidad superiores a 0.8 en todos los estratos indican que no hay una dominancia extrema de unas pocas especies y que la estructura comunitaria se mantiene diversa incluso en un entorno transformado. El listado faunístico completo se presenta a continuación.

Tabla 26. Listado faunístico registrado en el muestreo de campo.

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	NOM-059	CITES	AP	AI	RE
Aves	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	Nativa	-	-		●	●
Aves	Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	Nativa	A	-		●	●
Aves	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	Nativa	-	-	●		
Aves	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garcilla Bueyera Occidenta		-	-	●	●	●
Aves	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde	Nativa	-	-	●		
Aves	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza Dedos Dorados	Nativa	-	-			●
Aves	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	Nativa	-	-			●

CONSULTA PÚBLICA

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	NOM-059	CITES	AP	AI	RE
Aves	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	Nativa	-	-			●
Aves	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	Nativa	-	-	●	●	
Aves	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Nativa	-	-	●		
Aves	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	Exótica-Invasora	-	-	●		
Aves	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	Nativa	-	-	●		●
Aves	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de Collar Turca	Exótica-Invasora	-	-	●	●	●
Aves	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero pijuy	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	Nativa	-	-			●
Aves	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo	Nativa	-	-			●
Aves	Falconidae	*Caracara plancus*	Carancho	Nativa	-	-			●
Aves	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	Nativa	-	-	●		●
Aves	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	Nativa	-	-		●	
Aves	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita Pico Grueso	Nativa	-	-	●		
Aves	Parulidae	*Setophaga aestiva*	Chipe Amarillo Norteño		-	-			●
Aves	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero Corona Rayada	Nativa	-	-	●	●	●

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	NOM-059	CITES	AP	AI	RE
Aves	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrion domestico	Exótica-Invasora	-	-	●	●	●
Aves	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical	Nativa	-	-			●
Aves	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	Nativa	-	-	●	●	
Aves	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	Nativa	Pr	-			●
Aves	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	Nativa	-	-			●
Aves	Rallidae	*Gallinula galeata*	Gallineta Frente Roja	Nativa	-	-			●
Aves	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana	Nativa	-	-			●
Aves	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	Nativa	-	-	●		●
Aves	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero Rabadilla Canela	Endémica,Nativa	-	-	●		●
Aves	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho Norteño	Nativa	-	II		●	
Aves	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense	Nativa,Endémica	-	-	●	●	●
Aves	Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera	Nativa	-	-			●
Aves	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo Dorso Canela	Nativa,Endémica	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	Nativa	-	-		●	●
Aves	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	Nativa	-	-	●	●	●
Aves	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	Nativa	-	-	●	●	●
Mammalia	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Nativa	-	-			●
Mammalia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	Nativa	-	-			●

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	NOM-059	CITES	AP	AI	RE
Mammalia	Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano	Nativa	-	II	●		
Mammalia	Muridae	*Rattus norvegicus*	Rata gris asiática	Exótica-Invasora	-	-	●		
Mammalia	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Nativa	-	-	●	●	
Mammalia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	Nativa	-	-	●		
Reptilia	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera de cola negra	Nativa	-	-	●		
Reptilia	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado	Endémica,Nativa	Pr	II		●	●
Reptilia	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija espinosa de collar	Endémica,Nativa	-	-	●	●	●
Reptilia	Teiidae	*Aspidoscelis costatus*	Huico	Nativa	Pr	-	●		●
Amphibia	Hylidae	*Dryophytes eximius*	Rana arborícola de montaña	Nativa,Endémica	-	-	●	●	
Amphibia	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	Nativa,Endémica	A	-	●		●

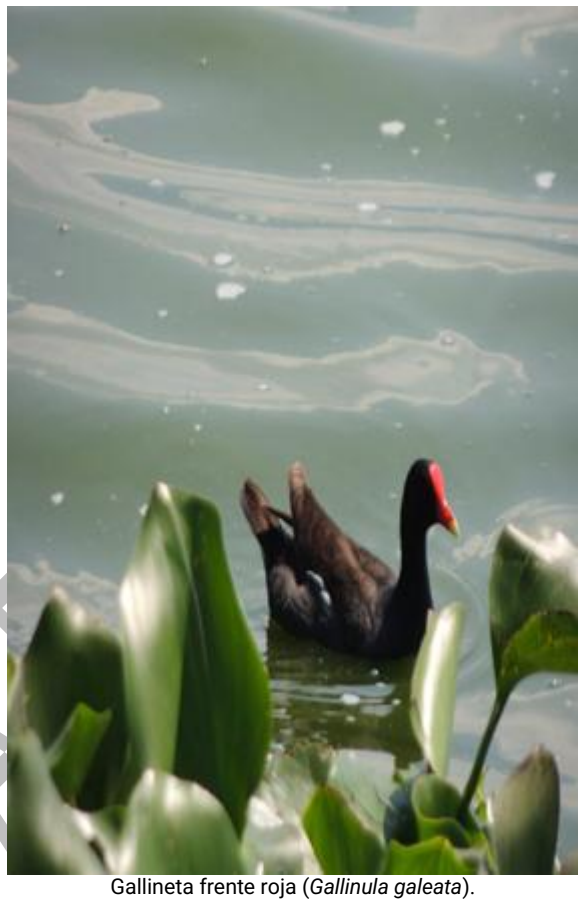
Nota: en las columnas AP (Área de Proyecto), AI (Área de Influencia) y RE (Región Ecológica), el símbolo ● indica la presencia de la especie en ese estrato de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Garza blanca (*Ardea alba*) forrajeando.



Gallineta frente roja (*Gallinula galeata*).



Garza ganadera (*Ardea ibis*).



Cormoranes (*Nannopterum brasilianum*)

[redacted]



Huico (*Aspidoscelis costatus*.), reptil activo en lluvias.

Figura 22. Fauna representativa registrada durante el trabajo de campo. Fuente: registro del trabajo de campo, temporada de lluvias de 2026.

III.3.3.5 Especies bajo protección (NOM-059) y especies de presencia potencial

Del inventario de campo, cinco especies de fauna se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de 2019 (DOF 14/11/2019). Ninguna especie de flora registrada está incluida en la norma.

La rana leopardo neovolcánica *Lithobates neovolcanicus* (categoría Amenazada, A) es un anfibio endémico del Eje Neovolcánico Transversal, ligado a cuerpos de agua permanentes y temporales de la altiplanicie; su presencia confirma la funcionalidad de los ambientes acuáticos del corredor.

El pato mexicano *Anas diazi* (Amenazada, A) es un ánade prácticamente endémico de México, residente de humedales, lagunas y bordos del altiplano, cuyo hábitat coincide con el sistema Chapala y los cuerpos de agua de la región.

El zambullidor menor *Tachybaptus dominicus* (sujeta a protección especial, Pr) habita lagunas y embalses con vegetación acuática, y depende de la conservación de la lámina de agua y de la vegetación ribereña.

La tortuga pecho quebrado *Kinosternon integrum* (sujeta a protección especial, Pr), endémica de México y además incluida en el Apéndice II de la CITES, ocupa arroyos, charcas y cuerpos de agua lénticos, y es sensible a la desecación y a la fragmentación de los corredores acuáticos.

CONSULTA PÚBLICA

El huico llanero Aspidoscelis costatus (sujeta a protección especial, Pr) es una lagartija endémica de México, de hábitos terrestres y diurnos, que ocupa matorrales, pastizales y bordes de cultivo del altiplano. Es la única de las cinco que no depende de ambientes acuáticos.

Cuatro de las cinco especies comparten una fuerte dependencia de los ambientes acuáticos y ribereños, lo que confirma que la principal sensibilidad biótica del corredor se concentra en los cruces de cauces y en el contacto con el sistema lacustre; la quinta, de hábitos terrestres, se asocia a los matorrales y bordes de cultivo de la matriz agrícola.

Tabla 27. Especies registradas en campo con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Grupo	Categoría NOM-059	Endemismo	CITES
Lithobates neovolcanicus	Rana leopardo neovolcánica	Anfibio	Amenazada (A)	Endémica	-
Anas diazi	Pato mexicano	Ave	Amenazada (A)	Cuasiendémica	-
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Ave	Protección especial (Pr)	No	-
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrado	Reptil	Protección especial (Pr)	Endémica	Ap. II
Aspidoscelis costatus	Huico llanero	Reptil	Protección especial (Pr)	Endémica	-

Para dimensionar el universo de especies que podrían encontrarse en la Región Ecológica más allá del registro puntual de una campaña, se construyó un listado de presencia potencial a partir de los registros georreferenciados disponibles para el polígono de la RE en la Global Biodiversity Information Facility (GBIF), que integra, entre otras fuentes, los registros de Naturalista y de las colecciones nacionales.

Se filtraron los vertebrados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) y las plantas vasculares con registros verificables dentro del área, y sobre ese conjunto se realizó un cruce con la NOM-059 utilizando el estatus de conservación documentado en las fichas de CONABIO e iNaturalist. Este procedimiento identifica las especies protegidas cuya distribución conocida incluye la región y que, por tanto, deben considerarse de presencia probable aunque no se hayan detectado en el muestreo.

Tabla 28. Especies de presencia potencial con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Grupo	Familia	Categoría NOM-059
Amazona finschi	Aves	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
Ara militaris	Aves	Psittacidae	En peligro de extinción (P)
Cairina moschata	Aves	Anatidae	En peligro de extinción (P)
Rallus tenuirostris	Aves	Rallidae	En peligro de extinción (P)
Vireo atricapilla	Aves	Vireonidae	En peligro de extinción (P)

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Grupo	Familia	Categoría NOM-059
Isthmura bellii	Amphibia	Plethodontidae	Amenazada (A)
Amazona autumnalis	Aves	Psittacidae	Amenazada (A)
Aramus guarauna	Aves	Aramidae	Amenazada (A)
Botaurus lentiginosus	Aves	Ardeidae	Amenazada (A)
Calidris mauri	Aves	Scolopacidae	Amenazada (A)
Geothlypis tolmiei	Aves	Parulidae	Amenazada (A)
Limosa fedoa	Aves	Scolopacidae	Amenazada (A)
Rallus limicola	Aves	Rallidae	Amenazada (A)
Ramphastos sulfuratus	Aves	Ramphastidae	Amenazada (A)
Tilmatura dupontii	Aves	Trochilidae	Amenazada (A)
Vireo brevipennis	Aves	Vireonidae	Amenazada (A)
Cratogeomys fumosus	Mammalia	Geomyidae	Amenazada (A)
Ctenosaura pectinata	Reptilia	Iguanidae	Amenazada (A)
Pituophis deppei	Reptilia	Colubridae	Amenazada (A)
Thamnophis eques	Reptilia	Colubridae	Amenazada (A)
Thamnophis melanogaster	Reptilia	Colubridae	Amenazada (A)
Erythrina americana	Tracheophyta	Fabaceae	Amenazada (A)
Nymphaea gracilis	Tracheophyta	Nymphaeaceae	Amenazada (A)
Sideroxylon capiri	Tracheophyta	Sapotaceae	Amenazada (A)
Zinnia elegans	Tracheophyta	Asteraceae	Amenazada (A)
Ambystoma flavipiperatum	Amphibia	Ambystomatidae	Protección especial (Pr)
Lithobates megapoda	Amphibia	Ranidae	Protección especial (Pr)
Lithobates pustulosus	Amphibia	Ranidae	Protección especial (Pr)
Accipiter striatus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Amazona albifrons	Aves	Psittacidae	Protección especial (Pr)
Buteo albonotatus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Buteo lineatus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Buteo platypterus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Buteo swainsoni	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Buteogallus anthracinus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Chondrohierax uncinatus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Cyrtonyx montezumae	Aves	Odontophoridae	Protección especial (Pr)
Falco peregrinus	Aves	Falconidae	Protección especial (Pr)
Forpus cyanopygius	Aves	Psittacidae	Protección especial (Pr)
Leiothlypis crissalis	Aves	Parulidae	Protección especial (Pr)
Myadestes occidentalis	Aves	Turdidae	Protección especial (Pr)
Mycteria americana	Aves	Ciconiidae	Protección especial (Pr)
Parabuteo unicinctus	Aves	Accipitridae	Protección especial (Pr)
Passerina ciris	Aves	Cardinalidae	Protección especial (Pr)
Ridgwayia pinicola	Aves	Turdidae	Protección especial (Pr)
Leptonycteris yerbabuenae	Mammalia	Phyllostomidae	Protección especial (Pr)
Anolis nebuloides	Reptilia	Dactyloidae	Protección especial (Pr)
Crotalus basiliscus	Reptilia	Viperidae	Protección especial (Pr)
Elgaria kingii	Reptilia	Anguidae	Protección especial (Pr)
Kinosternon hirtipes	Reptilia	Kinosternidae	Protección especial (Pr)
Plestiodon dugesii	Reptilia	Scincidae	Protección especial (Pr)
Rhadinaea hesperia	Reptilia	Colubridae	Protección especial (Pr)

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Grupo	Familia	Categoría NOM-059
Trachemys scripta	Reptilia	Emydidae	Protección especial (Pr)
Cedrela odorata	Tracheophyta	Meliaceae	Protección especial (Pr)
Comarostaphylis discolor	Tracheophyta	Ericaceae	Protección especial (Pr)
Gentiana spathacea	Tracheophyta	Gentianaceae	Protección especial (Pr)
Habenaria novemfida	Tracheophyta	Orchidaceae	Protección especial (Pr)
Laelia autumnalis	Tracheophyta	Orchidaceae	Protección especial (Pr)
Phymosia rosea	Tracheophyta	Malvaceae	Protección especial (Pr)

Nota: el registro de Ramphastos sulfuratus en la Región Ecológica se considera anómalo, porque la especie no se distribuye de forma natural en el occidente de México; con toda probabilidad corresponde a un ejemplar escapado de cautiverio y no se toma en cuenta para el diseño de medidas (apartado III.3.3.2).

El listado potencial debe leerse como un complemento precautorio del inventario de campo, no como un registro de presencia confirmada.
Su función es orientar las medidas de prevención y los protocolos de rescate y reubicación de fauna hacia las especies protegidas con mayor probabilidad de ocurrencia, particularmente las asociadas a los ambientes acuáticos, ribereños y a los remanentes de encinar y selva baja caducifolia de las sierras que bordean el corredor.

III.3.3.6 Síntesis del medio biótico

El levantamiento de campo confirma el diagnóstico documental: la Región Ecológica es un territorio mayoritariamente transformado, con una biota dominada por especies generalistas, ruderales y tolerantes a la perturbación, coherente con la matriz agrícola y urbana que cubre cerca del 70% de su *superficie*.

Al mismo tiempo, el inventario demuestra que esa matriz conserva una diversidad alta y equitativa (H' de 3.98 en flora y 3.44 en fauna) y alberga elementos de valor para la conservación: 20 especies endémicas de México entre flora y fauna, cinco especies de fauna protegidas por la NOM-059 y varias especies listadas en la CITES.

El rasgo más relevante para el proyecto es que la sensibilidad biótica no se distribuye de forma homogénea, sino que se concentra en los ambientes acuáticos y ribereños asociados al sistema Chapala y en los remanentes de vegetación natural de las sierras.

Cuatro de las cinco especies bajo protección registradas dependen del agua, y los estratos con mayor riqueza son precisamente los ligados a esos ambientes. Esta convergencia refuerza el criterio de diseño que se desarrolla en los apartados de diagnóstico y de impactos: privilegiar el trazo por suelo agrícola y urbano, extremar las precauciones en los cruces de cauces y en el contacto con humedales, y prever medidas específicas de rescate y reubicación para la fauna protegida en esos puntos.

III.3.4 Superficie de afectación y cobertura vegetal del corredor

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

La superficie que el proyecto interviene de manera directa se determinó a partir del eje del proyecto ejecutivo, aplicando las franjas de trabajo que define el procedimiento constructivo. Del lado izquierdo respecto al sentido del cadenamiento se considera una franja de 6.5 m, que es el ancho de la franja de excavación previsto en el proyecto ejecutivo y comprende la apertura para el desmonte y el depósito temporal de la materia orgánica producto de ese desmonte. Del lado derecho se considera una franja de 10 m, que corresponde a la distancia promedio del eje a la terracería o camino más próximo y que se emplea para identificar los elementos inmediatos al proyecto, sin que implique excavación ni desmonte.

La distinción entre ambas franjas es relevante para la evaluación: la superficie sobre la que se produce remoción de vegetación es la del lado izquierdo, mientras que la del lado derecho se destina a las maniobras de maquinaria y personal y al acopio temporal del material de excavación, sin excavación ni desmonte, y sirve además para reconocer los elementos inmediatos al proyecto. En conjunto ambas conforman una banda de 16.5 m de ancho a lo largo de los 42.38 km del trazo. Esa banda es la misma que el Capítulo I reporta como anchura de intervención del proyecto, con una superficie de 699,270 m², de modo que las 69.93 ha que aquí se manejan y la superficie de intervención de aquel capítulo corresponden al mismo polígono.

Tabla 29. Franjas de trabajo definidas sobre el eje del proyecto.

Franja	Ancho	Superficie	Contenido y propósito
Desmonte, lado izquierdo	6.5 m	27.55 ha	Ancho de la franja de excavación que define el procedimiento constructivo. Comprende la apertura para el desmonte y el depósito temporal de la materia orgánica. Es la superficie sobre la que se produce remoción de vegetación
Reconocimiento, lado derecho	10.0 m	42.38 ha	Distancia promedio del eje a la terracería o camino más próximo. Se destina a maniobras y acopio temporal del material de excavación, sin excavación ni desmonte, y permite reconocer los elementos inmediatos al proyecto
Banda conjunta	16.5 m	69.93 ha	Suma de ambas franjas a lo largo de los 42.38 km del trazo. Equivale a la anchura de intervención y a los 699,270 m² que reporta el Capítulo I

Cobertura de vegetación leñosa dentro de la franja de obra

Ni la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI, a 1:250,000, ni la capa de valor ambiental del Instituto Metropolitano de Planeación, a 1:135,000, tienen resolución suficiente para cuantificar la cobertura vegetal en una franja de seis metros y medio. A esas escalas la unidad mínima cartografiable supera con holgura la superficie que se pretende medir. Por esa razón la cobertura se determinó por fotointerpretación sobre imagen de alta resolución.

CONSULTA PÚBLICA

El procedimiento consistió en delimitar la cobertura de vegetación leñosa sobre imagen satelital de 0.28 m por píxel, apoyada en el índice de exceso de verde y en la variación local de la luminancia, que distingue la textura rugosa del arbolado de la superficie homogénea de los cultivos y del suelo desnudo. La imagen corresponde a la temporada seca, condición que favorece la discriminación porque la vegetación leñosa permanece verde mientras el cultivo anual está seco. En la porción del corredor donde el servicio de imagen no dispone de esa resolución se trabajó con imagen de 0.56 m por píxel, y el criterio de clasificación se armonizó con el de mayor detalle para que ambos tramos resulten comparables. Cada polígono conserva registrada la resolución con la que fue delimitado.

La delimitación se verificó sobre una muestra aleatoria estratificada de 100 puntos distribuidos en la franja de trabajo, contrastados por fotointerpretación con apoyo del registro fotográfico del recorrido de campo y de los 36 sitios de muestreo biótico.

Tabla 30. Cobertura de vegetación leñosa por escala de análisis.

Escala	Superficie	Vegetación leñosa	Cobertura
Franja de desmonte (6.5 m)	27.55 ha	4.37 ha	15.9 %
Franja de reconocimiento (10 m)	42.38 ha	7.14 ha	16.8 %
Franja conjunta (16.5 m)	69.93 ha	11.51 ha	16.5 %
Área de Influencia (150 m por lado)	1,271.23 ha	149.38 ha	11.8 %

La remoción de vegetación leñosa asociada al desmonte se limita a 4.37 ha, equivalentes al 15.9 % de la franja de 6.5 m. El resto de esa franja corresponde a superficies agrícolas, caminos, suelo desnudo y áreas urbanizadas, sin cobertura leñosa que remover.

Distribución de la afectación por valor ambiental

Al cruzar la vegetación leñosa de la franja de desmonte con la capa de valor ambiental y ecosistémico del Instituto Metropolitano de Planeación, la remoción se distribuye de la siguiente forma: 0.221 ha en terreno clasificado como de muy alto valor, 0.975 ha en valor alto, 1.194 ha en valor medio, 0.582 ha en valor bajo y 0.627 ha en muy bajo, sobre un total de 3.599 ha con clasificación asignada.

La comparación de escalas resulta favorable al proyecto. Mientras la Región Ecológica destina el 15.5 % de su superficie a la categoría de muy alto valor ambiental, el eje del acueducto recorre esa categoría apenas en el 4.0 % de su longitud, es decir 1.50 km de los 42.38 km totales. El trazo reduce a poco más de una cuarta parte su exposición a las zonas de mayor valor respecto de lo que correspondería a un alineamiento sin ese criterio.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

El apartado III.3.1 describe el uso del suelo y la vegetación de toda la Región Ecológica. Interesa además saber sobre qué clases de esa carta cae la superficie que el proyecto interviene, que es la información que sustenta la evaluación de la vegetación por remover. Para ello se cruzó la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI con la franja de desmonte de 6.5 m y, dentro de cada clase, con la cobertura de vegetación leñosa delimitada por fotointerpretación.

De las diecisiete clases que la carta reconoce en la Región Ecológica, la franja de intervención toca solamente seis. El 90.2 % de esa superficie corresponde a agricultura, asentamientos humanos y terreno desprovisto de vegetación.

Tabla 31. Uso del suelo y vegetación en la franja de desmonte y vegetación leñosa por remover en cada clase.

Clase de USV (Serie VII, INEGI)	Superficie (ha)	% de la franja	Masa de vegetación leñosa (ha)	Vegetación leñosa dispersa (ha)	Total por remover (ha)
Agricultura de temporal anual	15.573	56.5	2.048	0.394	2.442
Agricultura de riego anual	4.952	18.0	0.937	0.093	1.030
Asentamientos humanos	4.208	15.3	0.256	0.079	0.335
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	2.216	8.0	0.356	0.061	0.417
Pastizal inducido	0.482	1.8	0.122	0.015	0.137
Desprovisto de vegetación	0.115	0.4	0.009	0.000	0.009
Total	27.546	**100.0**	3.728	0.642	4.370

La clase de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia ocupa 2.216 ha de la franja de desmonte, el 8.0 % de su superficie. Conviene precisar el alcance de esa cifra: la carta del INEGI se levanta a escala 1:250,000 y su unidad mínima cartografiable excede con holgura el ancho de una franja de seis metros y medio, de modo que asigna a la clase el polígono completo con independencia de la cobertura real dentro de la franja. La fotointerpretación sobre imagen de alta resolución, descrita en este mismo apartado, sitúa la cobertura leñosa efectiva dentro de esa clase en 0.417 ha. Esa es la superficie sobre la que se produce remoción, y se desarrolla dentro del derecho de vía previamente destinado a una segunda conducción.

Las obras puntuales del proyecto se desplantan íntegramente sobre agricultura de temporal anual y asentamientos humanos. Ninguna de ellas incide sobre clases de vegetación forestal.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 32. Uso del suelo y vegetación bajo las obras del proyecto.

Obra	Clase de USV donde se desplanta	Distancia al eje
Canal de llamada (adecuación de infraestructura existente)	Agricultura de temporal anual	110 m
Estación de bombeo	Agricultura de temporal anual	12 m
Tanque de oscilación	Asentamientos humanos	0 m
Tanque de cambio de régimen	Agricultura de temporal anual	5 m
Caja de control	Agricultura de temporal anual	0 m
Tanque de entrega (ampliación de infraestructura existente)	Asentamientos humanos	2 m

Las superficies de desplante de cada obra se reportan en el Capítulo I, apartado V, Tabla 1.5. Las obras e instalaciones temporales, como campamentos, patios de maniobras y almacenes, se ubicarán conforme al criterio establecido en ese mismo capítulo, sobre superficies previamente intervenidas, derechos de vía existentes o terrenos de uso agropecuario, por lo que no se prevé que incidan sobre clases de vegetación forestal.

Sobre la posible condición forestal del terreno. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define el terreno forestal por la condición de su cubierta, no por su régimen de propiedad ni por la existencia de un derecho de vía previo. Por esa razón el capítulo no da el asunto por resuelto con la cartografía regional ni con el antecedente del derecho de vía, y lo aborda en tres escalas sucesivas.

La primera es la carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, que asigna 2.216 ha de la franja de desmonte a la clase de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. Ese dato es el punto de partida y no la conclusión: a escala 1:250,000 la unidad mínima cartografiable supera las veinte hectáreas y no resuelve una franja de seis metros y medio de ancho, de modo que el polígono se asigna completo a la clase con independencia de lo que exista dentro de la franja.

La segunda es la fotointerpretación sobre imagen de 0.28 m por píxel, que delimita la cobertura leñosa realmente presente. Dentro de esa clase la cobertura efectiva es de 0.417 ha, de las cuales 0.356 ha corresponden a masa de vegetación leñosa y 0.061 ha a arbolado disperso.
La tercera, que es la que cierra la determinación, es la verificación en sitio previa al desmonte, sobre el trazo replanteado en campo. Es la escala a la que se distingue una masa de vegetación forestal de un elemento arbolado aislado sobre terreno agrícola o de un seto de linderos, distinción que ninguna cartografía resuelve y de la que depende si procede o no una solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Este capítulo aporta la superficie, su reparto por clase de uso del suelo y su localización sobre el eje; la valoración jurídica de esa condición y, en su caso, el estudio técnico justificativo correspondiente se atienden en el Capítulo II y en la gestión ante la autoridad forestal.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Conviene aclarar además la diferencia entre dos superficies que el capítulo maneja y que podrían confundirse. Las 4.37 ha son la totalidad de la cobertura leñosa dentro de la franja de desmonte. Las 3.599 ha son la porción de esa cobertura que cae sobre superficie con categoría asignada en la capa de valor ambiental y ecosistémico del Instituto Metropolitano de Planeación, que no cubre la totalidad del corredor. La diferencia, 0.771 ha, corresponde a tramos sin clasificación en esa capa y no a superficie excluida del cómputo de remoción.

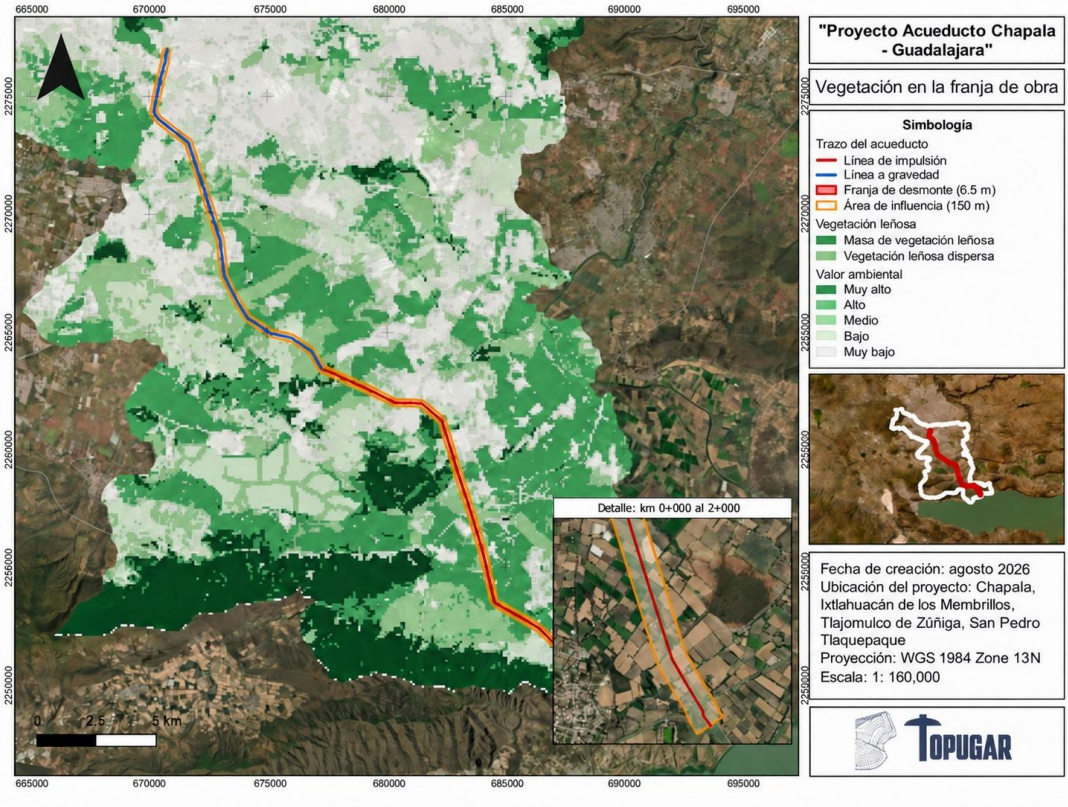


Figura 23. Cobertura de vegetación leñosa dentro de la franja de obra. Fuente: elaboración propia por fotointerpretación sobre imagen satelital de 0.28 y 0.56 m por píxel.

Inventario georreferenciado de la vegetación leñosa por remover

La cobertura leñosa de la franja de desmonte se presenta como inventario georreferenciado, polígono por polígono, en la capa Inventario_vegetacion_lenosa: 745 polígonos que suman 4.370 ha, 3.728 ha de masa de vegetación leñosa y 0.642 ha de arbolado disperso, las mismas cifras de la Tabla 31. Cada polígono tiene clave, clase, superficie efectiva de afectación dentro de la franja, cadenamiento inicial y final, coordenadas, clase de uso del suelo de la Serie VII, valor ambiental del IMEPLAN, nivel de sensibilidad del apartado III.6.2, contexto y resolución de la imagen con que se delimitó. La Tabla 31A lo resume por kilómetro y la Figura 23A lo ubica sobre el trazo.

Por su contexto, 3.592 ha corresponden a arbolado de linderos, caminos y parcelas, 0.479 ha a vegetación ribereña en los cruces de escurrimientos y 0.300 ha a arbolado dentro de asentamientos humanos. Por sensibilidad, 0.272 ha están en tramos de sensibilidad alta, 2.426 ha en media y 1.672 ha en baja o muy baja.

La especie, el número de individuos, el diámetro y la condición de cada ejemplar no se pueden obtener por fotointerpretación; se levantan en el censo previo al desmonte, sobre el trazo replanteado, que es la verificación en sitio descrita en este mismo apartado, y donde esa verificación determine condición forestal se documentan en el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se gestiona ante la autoridad forestal. El censo usa la clave de cada polígono del inventario, de modo que cada ejemplar quede ligado a su cadenamiento y a su superficie, y registra especie, diámetro a la altura del pecho, altura, condición fitosanitaria y destino. En cuanto a categoría de riesgo, ninguna especie de flora registrada en campo está en la NOM-059 (apartado III.3.3.5). Entre las leñosas de presencia potencial, *Erythrina americana* y *Sideroxylon capiri* están en la categoría de Amenazadas y el censo las buscará de forma expresa; si aparece algún ejemplar, se excluye del derribo y se rescata o se protege conforme a la Tabla 39 del Capítulo IV.

El destino de los ejemplares sigue la secuencia de medidas del Capítulo IV (Tabla 31B): rescate y reubicación de los ejemplares aptos, derribo dirigido del resto, astillado e incorporación de la madera al suelo y compensación mediante arborización. Como la superficie y los ejemplares quedan ligados a cada tramo, la proporcionalidad de esas medidas se puede verificar contra el inventario.

Tabla 31A. Vegetación leñosa por remover por kilómetro del trazo.

Kilómetro	Polígonos	Masa (ha)	Dispersa (ha)	Total (ha)	Ribereña (ha)	Uso del suelo dominante (Serie VII)	Sensibilidad dominante
0+000 a 1+000	20	0.228	0.016	0.244	0.000	Agricultura de temporal anual	Media
1+000 a 2+000	23	0.227	0.019	0.246	0.000	Agricultura de temporal anual	Media

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Kilómetro	Polígonos	Masa (ha)	Dispersa (ha)	Total (ha)	Ribereña (ha)	Uso del suelo dominante (Serie VII)	Sensibilidad dominante
2+000 a 3+000	18	0.118	0.007	0.125	0.000	Agricultura de temporal anual	Media
3+000 a 4+000	19	0.070	0.015	0.085	0.021	Agricultura de riego anual	Alta
4+000 a 5+000	17	0.026	0.022	0.048	0.000	Agricultura de riego anual	Media
5+000 a 6+000	19	0.162	0.017	0.179	0.041	Agricultura de riego anual	Media
6+000 a 7+000	10	0.169	0.000	0.169	0.037	Agricultura de riego anual	Media
7+000 a 8+000	13	0.012	0.010	0.022	0.004	Asentamientos humanos	Media
8+000 a 9+000	19	0.057	0.021	0.079	0.000	Asentamientos humanos	Media
9+000 a 10+000	21	0.129	0.018	0.147	0.044	Asentamientos humanos	Media
10+000 a 11+000	18	0.162	0.014	0.176	0.000	Agricultura de temporal anual	Media
11+000 a 12+000	17	0.055	0.008	0.062	0.007	Agricultura de riego anual	Media
12+000 a 13+000	20	0.258	0.010	0.269	0.110	Agricultura de riego anual	Media
13+000 a 14+000	18	0.082	0.018	0.100	0.025	Agricultura de riego anual	Media
14+000 a 15+000	15	0.059	0.009	0.068	0.000	Agricultura de temporal anual	Alta
15+000 a 16+000	24	0.127	0.016	0.144	0.019	Agricultura de temporal anual	Alta
16+000 a 17+000	19	0.130	0.019	0.149	0.018	Agricultura de riego anual	Baja
17+000 a 18+000	27	0.159	0.018	0.176	0.000	Pastizal inducido	Baja
18+000 a 19+000	12	0.027	0.010	0.037	0.012	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Media
19+000 a 20+000	25	0.114	0.031	0.145	0.033	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Media
20+000 a 21+000	35	0.176	0.020	0.197	0.000	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	Media
21+000 a 22+000	17	0.125	0.016	0.141	0.012	Asentamientos humanos	Baja
22+000 a 23+000	29	0.048	0.020	0.068	0.011	Agricultura de temporal anual	Baja
23+000 a 24+000	28	0.070	0.026	0.096	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
24+000 a 25+000	21	0.211	0.015	0.226	0.031	Agricultura de temporal anual	Baja

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Kilómetro	Polígonos	Masa (ha)	Dispersa (ha)	Total (ha)	Ribereña (ha)	Uso del suelo dominante (Serie VII)	Sensibilidad dominante
25+000 a 26+000	22	0.095	0.019	0.114	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
26+000 a 27+000	16	0.115	0.009	0.124	0.000	Agricultura de temporal anual	Media
27+000 a 28+000	27	0.119	0.024	0.143	0.015	Agricultura de temporal anual	Baja
28+000 a 29+000	16	0.033	0.035	0.068	0.015	Agricultura de temporal anual	Baja
29+000 a 30+000	6	0.023	0.004	0.027	0.019	Agricultura de temporal anual	Baja
30+000 a 31+000	29	0.057	0.028	0.084	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
31+000 a 32+000	14	0.022	0.009	0.031	0.002	Agricultura de temporal anual	Baja
32+000 a 33+000	12	0.048	0.007	0.055	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
33+000 a 34+000	3	0.000	0.010	0.010	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
34+000 a 35+000	5	0.000	0.010	0.010	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
35+000 a 36+000	8	0.026	0.003	0.030	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
36+000 a 37+000	22	0.032	0.026	0.059	0.001	Agricultura de temporal anual	Baja
37+000 a 38+000	19	0.087	0.016	0.103	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
38+000 a 39+000	7	0.004	0.003	0.007	0.000	Asentamientos humanos	Baja
39+000 a 40+000	5	0.000	0.005	0.005	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
40+000 a 41+000	14	0.039	0.022	0.061	0.000	Agricultura de temporal anual	Baja
41+000 a 42+000	8	0.007	0.012	0.019	0.000	Asentamientos humanos	Baja
42+000 a 42+380	8	0.020	0.005	0.025	0.000	Asentamientos humanos	Baja
Total	745	3.728	0.642	4.373	0.477		

Fuente: elaboración propia con la capa Inventario_vegetacion_lenosa, EPSG:32613.

Tabla 31B. Destino de los ejemplares y medidas vinculadas del Capítulo IV.

Situación del ejemplar	Destino	Medida del Capítulo IV
Ejemplar sano de talla trasplantable	Rescate y reubicación en sitios de la Región Ecológica acordados con la autoridad	Tabla 39
Ejemplar en el borde de la franja con copa sobre el área de trabajo	Poda de formación sin derribo	Tabla 40
Ejemplar no trasplantable dentro de la franja	Derribo dirigido, por secciones y en forma gradual	Tablas 41 y 42

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Situación del ejemplar	Destino	Medida del Capítulo IV
Madera y ramas del derribo	Astillado e incorporación al suelo en la restauración del derecho de vía	Tabla 43
Superficie leñosa removida, 4.370 ha	Compensación mediante arborización con especies nativas	Tabla 44
Ejemplar de especie en la NOM-059	Exclusión del derribo; rescate o protección en sitio	Tabla 39

Fuente: elaboración propia con las fichas de medidas del Capítulo IV.

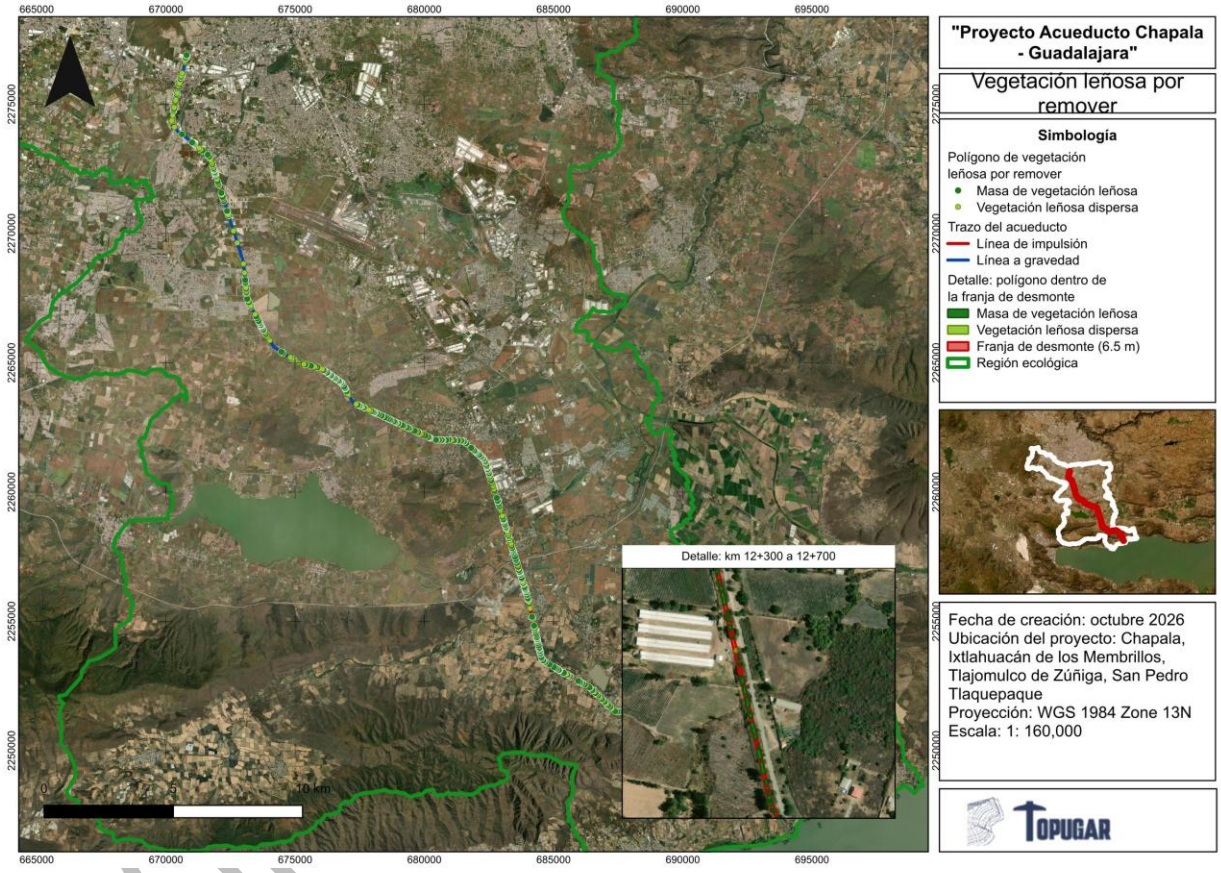


Figura 23A. Inventario georreferenciado de la vegetación leñosa por remover. Fuente: elaboración propia por fotointerpretación sobre imagen satelital de 0.28 y 0.56 m por píxel.

III.4 Caracterización del medio socioeconómico de la Región Ecológica

El componente social de la Región Ecológica combina una población mayoritariamente urbana y plenamente servida en el norte metropolitano con una periferia rural más vulnerable al sur (ribera

de Chapala, Cajititlán). Entender esta estructura es clave para dimensionar correctamente la justificación del proyecto.

III.4.1 Población y distribución

La caracterización demográfica de la RE, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, indica una población total de 1,452,131 habitantes. La distribución poblacional presenta un marcado predominio del ámbito urbano, concentrando el 95.5 % de los habitantes, mientras que el 4.5 % restante corresponde a población rural.

Asimismo, la RE registra una densidad media de 1,734 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que refleja una ocupación territorial intensiva. En términos de su relevancia dentro del contexto metropolitano, la población de la RE representa el 27.6% del total del Área Metropolitana de Guadalajara (5,268,642 habitantes), es decir, más de uno de cada cuatro habitantes metropolitanos reside en este corredor.

Población dentro de la RE y del AI (vs. municipal).

La población municipal total no es la que cae dentro de la Región Ecológica. La RE y el Área de Influencia capturan sólo una parte de cada municipio. Con conteo dasimétrico (manzana y localidad rural con centroide dentro del polígono, Censo 2020):

Tabla 33. Población municipal dentro de la Región Ecológica.

Municipio	Pob. 2020	Pob. RE	% RE	Relevancia
San Pedro Tlaquepaque	687,127	426,003	62.0 %	0
Tlajomulco de Zúñiga	727,750	424,011	58.3 %	3,124
Zapopan	1,476,482	260,229	17.6 %	0
El Salto	232,852	164,950	70.8 %	0
Tonalá	569,913	83,582	14.7 %	0
Ixtlahuacán de los Membrillos	67,969	59,674	87.8 %	5,852
Chapala	55,196	28,877	52.3 %	14
Jocotepec	47,105	2,233	4.7 %	0
Poncitlán	53,659	2,148	4.0 %	0
Guadalajara	1,385,629	424	0.0 %	0
Juanacatlán	30,855	0	0.0 %	0
Tala	87,690	0	0.0 %	0
Total (12 municipios)	**5,422,227**	**1,452,131**	**26.8 %**	**8,990**

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

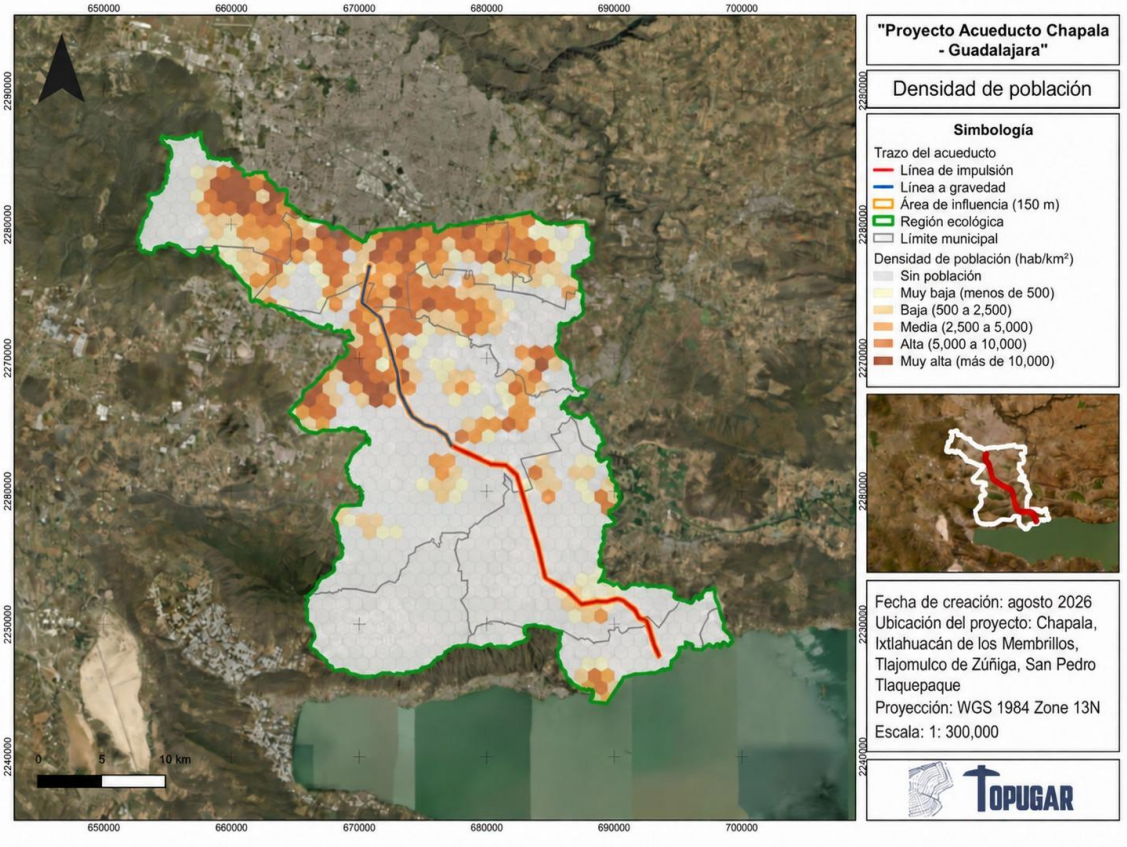


Figura 24. Densidad de población en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Como hallazgo prioritario, el poblamiento de la RE es fuertemente concentrado y dual:

1. 636 de 1,020 hexágonos (61 % de la superficie de la RE; 508 km) no registran población: corresponden a la matriz agrícola, lacustre (Cajititlán) y natural del centro-sur del corredor.

2. En el extremo opuesto, 50 hexágonos de densidad muy alta (> 10,000 hab/km) concentran 476,695 habitantes en apenas 37 km: la parte conurbada del norte (Tlaquepaque-El Salto-Tlajomulco-Tonalá).

Esta dualidad es el marco para interpretar después los usos del suelo, las presiones sobre los cuerpos de agua (Cajititlán, El Ahogado) y la problemática ambiental.

La RE concentra una población de 1,452,131 habitantes, lo que representa el 26.8% de la población total de los 12 municipios involucrados y el 27.6% de la Zona Metropolitana de Guadalajara (5,269,556 habitantes; INEGI, 2020). En contraste, el Área de Influencia Directa

(corredor de 150 m) involucra a una población considerablemente menor, estimada en 8,990 personas (0.17%), concentradas principalmente en los municipios de Ixtlahuacán de los Membrillos (5,852) y Tlajomulco de Zúñiga (3,124), lo que indica que la afectación física directa del proyecto es muy acotada.

La participación de cada municipio dentro de la RE es heterogénea, mientras Ixtlahuacán de los Membrillos aporta el 87.8% de su población, El Salto el 70.8% y San Pedro Tlaquepaque el 62.0%, municipios como Guadalajara prácticamente no tienen presencia dentro de la RE y Zapopan participa de forma marginal (17.6%). En este sentido, las cifras municipales presentadas permiten entender la dinámica regional de la demanda; sin embargo, la caracterización social del proyecto se fundamenta en la población efectivamente contenida en la RE (1.45 millones de habitantes) y, para la evaluación de impactos directos, en la población del Área de Influencia (aproximadamente 9 mil personas).

Dinámica de crecimiento poblacional (2010-2020)

La Región Ecológica se inserta en los municipios con mayor dinamismo demográfico del Área Metropolitana de Guadalajara. En contraste con el municipio central (Guadalajara), que registra una pérdida de población, la periferia sur oriente presenta tasas de crecimiento significativamente elevadas.

Entre 2010 y 2020 destacan incrementos muy superiores al promedio metropolitano, la RE creció a una tasa media anual de +1.61 % en la década: la población de las AGEB comparables subió de 1.11 a 1.30 millones. El crecimiento no es parejo. Se concentra en la periferia metropolitana con crecimiento muy alto (>4 %/año) y áreas de nueva creación entre 2010 y 2020, con la mancha urbana expandiéndose hacia Tlajomulco, El Salto e Ixtlahuacán, mientras el núcleo consolidado del norte se estabiliza o pierde población. Esa expansión sostenida presiona la demanda de agua.

Tabla 34. Crecimiento de la población entre 2010 y 2020.

Municipio	2010	2020	2010-2020	TCMA (%/año)
Juanacatlán	13,218	30,855	+133.4 %	+8.8
Tlajomulco de Zúñiga	416,626	727,750	+74.7 %	+5.7
El Salto	138,226	232,852	+68.5 %	+5.4
Ixtlahuacán de los Membrillos	41,060	67,969	+65.5 %	+5.2
Tonalá	478,689	569,913	+19.1 %	+1.8
Zapopan	1,243,756	1,476,491	+18.7 %	+1.7
San Pedro Tlaquepaque	608,114	687,127	+13.0 %	+1.2
Chapala	48,839	55,196	+13.0 %	+1.2
Poncitlán	48,429	53,659	+10.8 %	+1.0
Guadalajara	1,495,189	1,385,629	-7.3 %	-0.8

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

La dinámica observada evidencia un desplazamiento sostenido de la demanda de agua desde el núcleo urbano consolidado hacia la periferia sur oriente (particularmente Tlajomulco de Zúñiga, El Salto y Juanacatlán), coincidente con el ámbito de servicio del sistema Chapala-Guadalajara. Este patrón refuerza la necesidad de asegurar, modernizar y ampliar la infraestructura de conducción y potabilización, y debe incorporarse explícitamente en las proyecciones de demanda, así como en la evaluación de impactos sociales acumulativos y sinérgicos del proyecto.

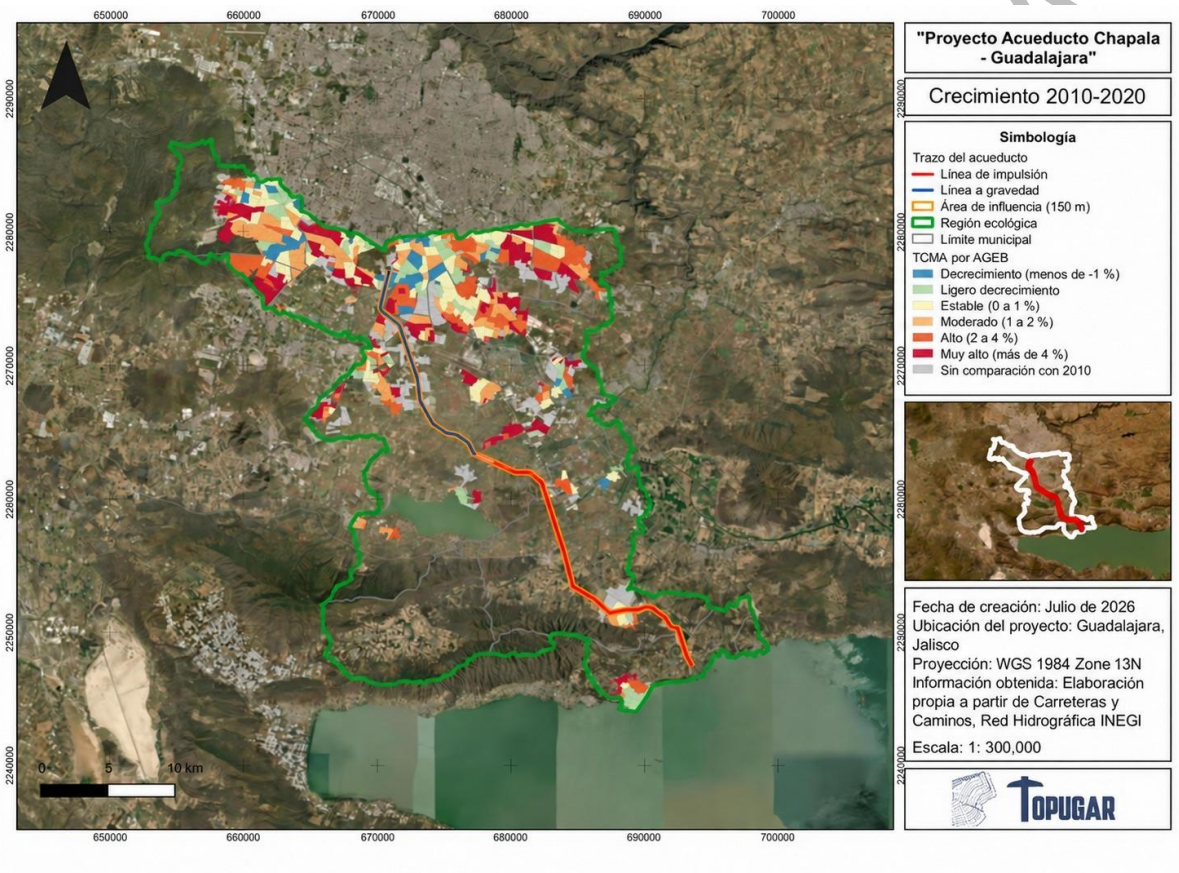


Figura 25. Crecimiento de la población entre 2010 y 2020. Fuente: elaboración propia con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

[redacted]

III.4.2 Vivienda y cobertura de servicios

En la Región Ecológica RE se contabilizan 368,639 viviendas particulares habitadas, con una cobertura de servicios básicos prácticamente universal. En este contexto, aproximadamente 1.45 millones de personas se encuentran conectadas a una red de abastecimiento que actualmente depende, en buena medida, de acuíferos sin disponibilidad, como Toluquilla, declarado sobreexplotado y con un déficit de 71.9 hm³/año, y Atemajac, con un déficit de 5.4 hm³/año (ver apartado III.2.5).

Tabla 35. Cobertura de servicios básicos en la Región Ecológica.

Indicador	Cobertura en la RE
Con agua entubada en el ámbito de la vivienda	99.3 %
Con drenaje	99.8 %
Con energía eléctrica	100 %
Con piso de tierra (carencia)	2.2 %

Bajo este escenario, el proyecto no implica la incorporación de nuevas tomas, sino que tiene como objetivo asegurar y sustituir la fuente de abastecimiento de una red existente, cuya dependencia de agua subterránea resulta insostenible en el mediano y largo plazo.

Por otra parte, el rezago en la conexión a la red, aunque marginal (alrededor de 2,800 viviendas, equivalentes al 0.7%), se concentra principalmente en localidades rurales y periurbanas de municipios como El Salto, Jocotepec y Poncitlán. Para este segmento de la población, el proyecto adquiere una dimensión adicional en términos de equidad en el acceso al agua, al contribuir a cerrar brechas de cobertura en zonas con menor nivel de servicio.

Tabla 36. Indicadores de vivienda en la Región Ecológica.

Indicador (viviendas particulares habitadas)	Cobertura en la RE
Viviendas particulares habitadas	351,733
Ocupantes	1,371,509
Ocupantes por vivienda	3.90
Con agua entubada en la vivienda	99.4 %
Con drenaje	99.8 %
Con piso firme (sin piso de tierra)	97.9 %

La cobertura de servicios básicos es prácticamente universal y el rezago material es bajo (2.1 % con piso de tierra), lo que confirma un territorio urbano consolidado. El promedio de 3.9 ocupantes por vivienda es cercano al estatal. La energía eléctrica tiene cobertura casi total.

CONSULTA PÚBLICA

III.4.3 Características económicas

La Región Ecológica es un territorio económicamente activo y de baja desocupación, coherente con su carácter metropolitano-industrial (corredor El Salto-Tlaquepaque) y agrícola (Tlajomulco, Ixtlahuacán). La actividad industrial y agrícola del corredor es, además, demandante intensiva de agua, lo que refuerza la presión sobre el recurso.

Tabla 37. Indicadores de población económicamente activa.

Indicador (población de 12 años y más)	Cobertura en la RE
Tasa de participación económica (PEA / pob. 12+)	66.6 %
Población ocupada	725,246 hab.
Tasa de desocupación	1.6 %

Nivel socioeconómico (NSE):

El índice de marginación de CONAPO mide privación/exclusión social; el NSE mide la capacidad económica y de consumo de los hogares. Son complementarios, no redundantes describiendo mejor el perfil social del territorio, (con base en la ENIGH 2022) a nivel de AGEB, con el número de viviendas en cada nivel y el nivel predominante, lo que permite unirla directamente a las AGEB de la Región Ecológica. Se clasificó cada AGEB urbana de la RE y se agregó la distribución de viviendas por nivel.

Distribución de viviendas por NSE en la RE.

Tabla 38. Distribución de viviendas por nivel socioeconómico.

NSE	Vivienda	%
A/B	27,616	7.4 %
C+	50,739	13.6 %
C	60,381	16.2 %
C−	63,246	17.0 %
D+	62,660	16.8 %
D	92,205	24.8 %
E	15,159	4.1 %
Total	**372,006**	**100 %**

El perfil de la RE es predominantemente medio-bajo: los niveles C−, D + y D concentran cerca del 58.6 % de las viviendas, mientras que A/B representa el 7.4 %. Esto es coherente con un corredor metropolitano sur-oriente de carácter popular y de vivienda de interés social.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

NSE por municipio (dentro de la RE).

Tabla 39. Nivel socioeconómico por municipio dentro de la Región Ecológica.

Municipio	Vivienda	NSE	% A/B + C+	% D + E
Tlajomulco de Zúñiga	114,189	D	13.6	31.6
San Pedro Tlaquepaque	107,675	D	24.5	24.9
Zapopan	70,143	C+	37.2	19.1
El Salto	40,995	D	10.4	43.2
Tonalá	20,664	D	20.9	30.9
Ixtlahuacán de los Membrillos	11,932	D	5.8	42.1
Chapala	6,408	D	17.9	31.5

El sector de Zapopan dentro de la RE es el de mayor nivel (predominante C +, 37 % en A/B+C+), mientras que El Salto e Ixtlahuacán muestran los perfiles más bajos (más del 42 % en D+E).

Caracterización de cada NSE

A/B: 78 % de jefes con estudios profesionales/posgrado; 99 % con internet fijo; alta tenencia de auto.
C+: 69 % con preparatoria o más; 98 % con internet; nivel medio-alto.
C: mayoría con secundaria o más; 92 % con internet; clase media.
C–: máximo secundaria; 80 % con internet; vivienda de 1-2 recámaras.
D+: hasta secundaria; 57 % con internet; recursos limitados.
D: hasta primaria; 17 % con internet; gasto alto en alimentación (46 %).
E: hasta primaria; internet casi nulo; 82 % sin baño completo

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

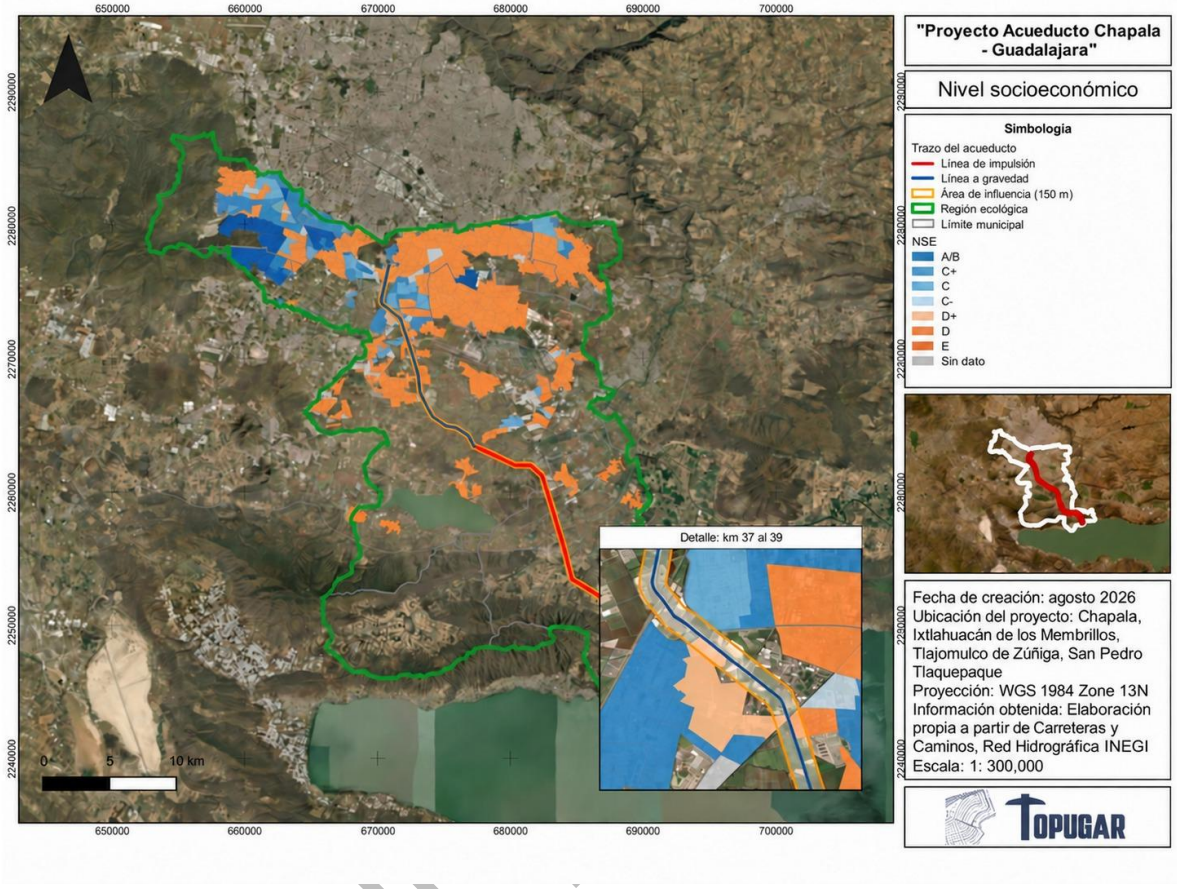


Figura 26. Nivel socioeconómico por AGEB en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la estimación de niveles socioeconómicos AMAI 2024, con base en la ENIGH 2022.

III.4.4 Rezago social y vulnerabilidad

Los indicadores socioeconómicos analizados evidencian la existencia de un gradiente de vulnerabilidad con dirección norte-sur dentro de la Región Ecológica. En términos agregados, la RE presenta condiciones relativamente favorables: la tasa de analfabetismo en población de 15 años y más es baja (2.3%) y la desocupación se mantiene en niveles reducidos (1.6%). No obstante, la falta de afiliación a servicios de salud alcanza al 31.7% de la población, es decir, aproximadamente uno de cada tres habitantes.

CONSULTA

Tabla 40. Indicadores de rezago social y vulnerabilidad por municipio.

Municipio	Población	PEA	Desocupación	Analfabetismo	SAS
San Pedro Tlaquepaque	418,876	66.4 %	1.5 %	2.4 %	29.9 %
Tlajomulco de Zúñiga	411,816	66.1 %	1.8 %	1.6 %	29.3 %
Zapopan	264,095	68.5 %	1.3 %	2.2 %	32.9 %
El Salto	164,563	66.2 %	1.9 %	3.2 %	33.2 %
Tonalá	84,874	66.4 %	1.3 %	3.1 %	38.7 %
Ixtlahuacán de los Membrillos	60,327	65.4 %	1.6 %	2.3 %	31.4 %
Chapala	29,347	63.3 %	1.4 %	2.8 %	48.1 %
Jocotepec	2,233	55.6 %	1.8 %	8.5 %	59.3 %
Poncitlán	2,148	65.6 %	1.0 %	4.6 %	49.7 %
RE (conjunto)	**1,452,131**	**66.6 %**	**1.6 %**	**2.3 %**	**31.7 %**

Este patrón general oculta disparidades territoriales relevantes. La vulnerabilidad social se intensifica hacia la periferia rural-lacustre, particularmente en municipios como Jocotepec, Poncitlán y Chapala. En Jocotepec, el analfabetismo asciende a 8.5% y la población sin afiliación a servicios de salud alcanza el 59.3%; en Poncitlán y Chapala, esta última condición afecta a cerca de la mitad de la población (49.7% y 48.1%, respectivamente).

Estos valores prácticamente duplican los observados en el núcleo metropolitano, lo que indica que los mayores rezagos se concentran en la ribera del lago de Chapala.

Desde la perspectiva del proyecto, esta distribución territorial de la vulnerabilidad implica la necesidad de un manejo social particularmente cuidadoso, transparente y focalizado en dicha zona (ver apartado III.7), donde coinciden condiciones de mayor rezago con la cercanía a la fuente de abastecimiento.

Por su parte, el Índice de Marginación municipal (CONAPO, 2020) clasifica a 11 de los 12 municipios de la RE con un grado de marginación "Muy bajo", mientras que Poncitlán se ubica en grado "Bajo", como el municipio relativamente más rezagado. Esta lectura a escala municipal es consistente con el carácter predominantemente metropolitano del corredor; sin embargo, no contradice el gradiente de vulnerabilidad identificado, ya que a escalas más finas (AGEB) persisten bolsillos de mayor rezago en la periferia rural-lacustre (Chapala, Jocotepec, Poncitlán) y en los bordes periurbanos de municipios como El Salto y Tlajomulco de Zúñiga, los cuales quedan diluidos en los promedios municipales.

El Índice de Marginación Urbana 2020 de CONAPO, mapeado por colonia dentro de la RE, reparte el territorio en grado Medio (33.3 % del área), Alto (28.4 %) y Muy alto (3.6 %): casi dos tercios de la RE está en marginación media o mayor, frente a Bajo (17.1 %) y Muy bajo (17.7 %) concentrados

CONSULTA PÚBLICA

en el corredor metropolitano del norte. Los grados Alto y Muy alto (el 32 % del área) caen justamente sobre la ribera Chapala-Cajititlán y los bordes periurbanos de El Salto y Tlajomulco.

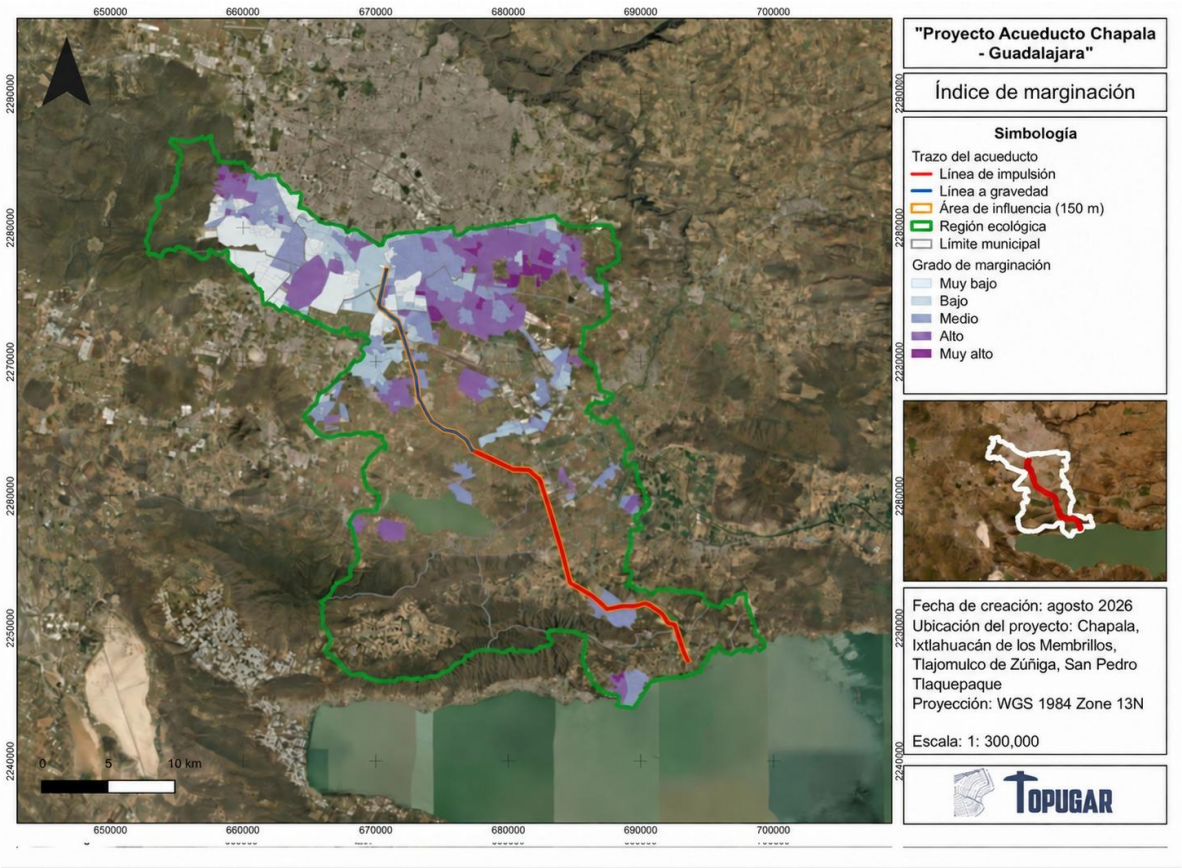


Figura 27. Índice de marginación urbana en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con el Índice de marginación urbana 2020 de CONAPO.

III.4.5 Usos del agua en la Región Ecológica

Con base en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), en la Región Ecológica (RE) se identifican 3,024 aprovechamientos de agua subterránea, que en conjunto concesionan un volumen de 256.3 hm³/año. La distribución de este volumen evidencia una competencia equilibrada entre los tres principales usos: el abastecimiento público-urbano (91.9 hm³/año; 35.9%), el uso agropecuario (85.0 hm³/año; 33.2%) y el uso industrial (79.4 hm³/año; 31.0%).

[redacted]

El mismo registro permite dimensionar con datos, y no con una afirmación general, el margen dentro del cual una sustitución de fuente es posible. De los 256.3 hm³/año concesionados, 91.9 hm³/año corresponden a uso público urbano y doméstico, repartidos en 424 aprovechamientos, y de ese volumen 68.1 hm³/año se extraen del acuífero Toluquilla, el que la Comisión Nacional del Agua reporta sobreexplotado y sin disponibilidad.

El titular principal es el Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, con 78 aprovechamientos y 41.5 hm³/año, el 45.2 % del volumen público urbano concesionado dentro de la Región Ecológica. Le siguen el municipio de Tlajomulco de Zúñiga con 8.5 hm³/año en 40 aprovechamientos y el de Ixtlahuacán de los Membrillos con 2.3 hm³/año en 18.

Puesto frente a esas cifras, el consumo neto estimado del volumen superficial que conduce el proyecto, 85.9 hm³/año, es del mismo orden de magnitud que la totalidad del agua subterránea de uso público urbano concesionada dentro de la Región Ecológica, y equivale a 2.1 veces el volumen que el organismo operador metropolitano tiene concesionado en ella.

Conviene precisar el alcance de esta lectura. El proyecto no cancela por sí mismo ningún título de extracción subterránea: la decisión de reducir el bombeo de un pozo, y la eventual renuncia o suspensión del título correspondiente, es atribución del organismo operador y de la Comisión Nacional del Agua, y se materializa en el programa de operación del sistema de abastecimiento, no en esta manifestación. Lo que el capítulo acredita es que la incorporación de una fuente superficial ya concesionada genera la holgura física necesaria para que esa sustitución ocurra, y que el proyecto no añade extracción nueva a un sistema acuífero que la propia autoridad reconoce rebasado.

Tabla 41. Usos del agua subterránea concesionada en la Región Ecológica.

Grupo de uso	Aprovechamiento	Volumen (hm³/año)	%
Agua potable (público-urbano)	424	91.9	35.9 %
Agropecuario (agrícola)	1,948	85.0	33.2 %
Industrial	652	79.4	31.0 %
Total RE	**3,024**	**256.3**	**100 %**

La extracción se concentra de manera predominante en el acuífero Toluquilla, que representa el 63.4% del volumen concesionado (162.4 hm³/año), seguido por Cajititlán (30.0%). Ambos acuíferos presentan condiciones críticas: Toluquilla se encuentra formalmente declarado como sobreexplotado, con un déficit de 71.9 hm³/año, mientras que Cajititlán carece de disponibilidad (ver apartado III.2.5). En menor proporción participan los acuíferos Chapala (4.4%), con disponibilidad, y Atemajac (1.5%), sin disponibilidad y con un déficit de 5.4 hm³/año.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 42. Volumen concesionado por acuífero y su situación de disponibilidad.

Acuífero	Volumen (hm³/año)	%	Situación DOF (III.2.5)
Toluquilla	162.43	63.4 %	Sobreexplotado, sin disponibilidad
Cajititlán	76.95	30.0 %	Sin disponibilidad
Chapala	11.35	4.4 %	Con disponibilidad
Atemajac	3.88	1.5 %	Sin disponibilidad
Otros acuíferos	1.69	0.7 %	Con disponibilidad
Total	256.30	100.0 %	REPDA, 3,024 aprovechamientos

Particularmente relevante es el caso del acuífero Toluquilla, donde el volumen concesionado registrado en el REPDA (162.4 hm³/año) excede ampliamente su capacidad de recarga sostenible, evidenciando que la sobreexplotación no es únicamente una condición teórica, sino que se encuentra reflejada en el propio padrón de concesiones.

En este contexto, el proyecto incorpora una fuente superficial proveniente del Lago de Chapala por un volumen de 236.52 hm³/año (7.5 m³/s), al amparo del título de concesión 08JAL125681/12HSOC10 a nombre de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, destinado al uso público urbano. Este volumen es del mismo orden de magnitud que el total actualmente concesionado de agua subterránea en la RE (256.3 hm³/año), lo que permite dimensionar el alcance del proyecto como un mecanismo de sustitución de fuente, sin implicar un incremento en la extracción total autorizada.

Del volumen superficial concesionado, se estima un consumo de 85.91 hm³/año, mientras que 150.61 hm³/año corresponden a retornos al sistema hidrológico. En conjunto, esta relación cuantifica el potencial del proyecto para reducir la presión sobre los acuíferos sin disponibilidad, en particular Toluquilla, que además está declarado sobreexplotado, y Atemajac, y transitar hacia un esquema de abastecimiento más sostenible.

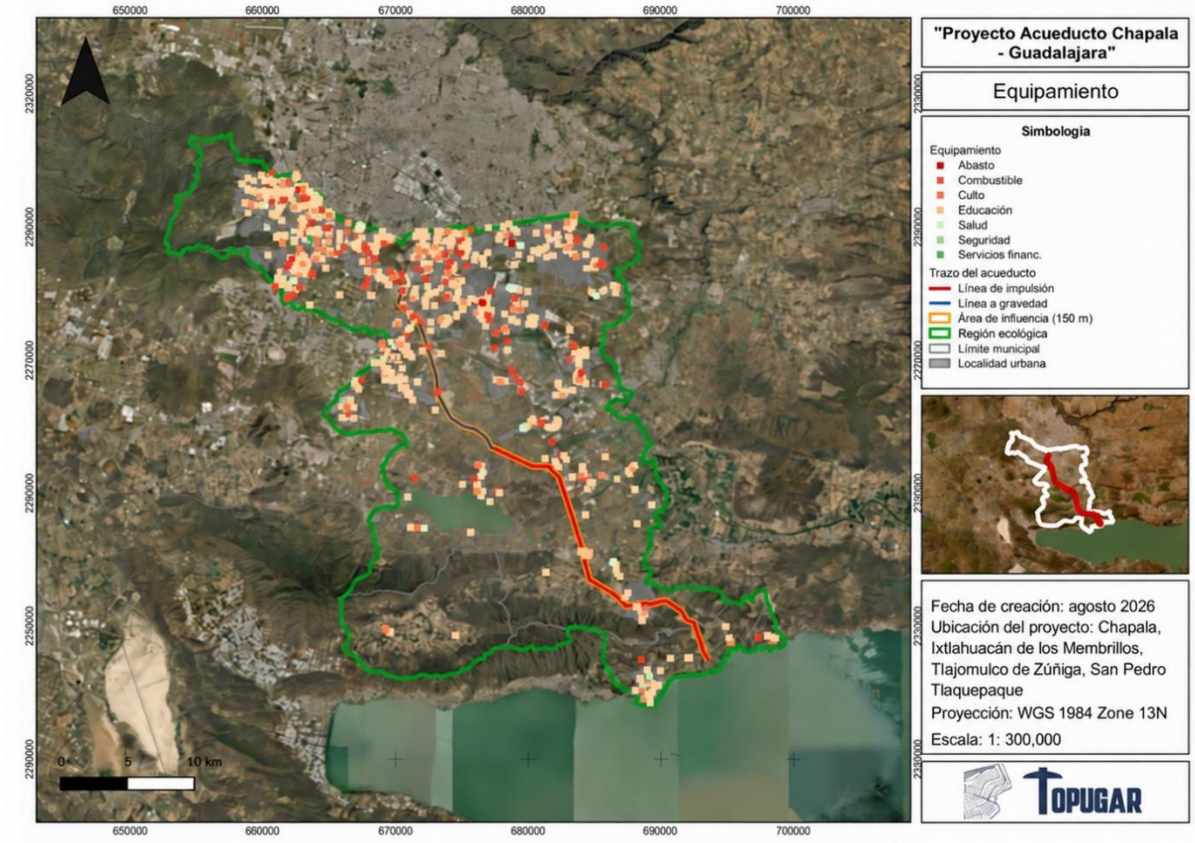
El volumen de agua superficial proveniente de Chapala (236.5 hm³/año) es comparable al total del agua subterránea actualmente concesionada en la RE (256.3 hm³/año), lo que confirma que el proyecto no incrementa la demanda global, sino que sustituye una fuente no sostenible por una fuente superficial ya concesionada. El balance hídrico detallado, incluyendo la interacción con el sistema del Lago de Chapala, se desarrolla en el apartado III.7.

III.4.6 Estructura económica y equipamiento

Equipamiento, servicios y unidades económicas.

Dentro de la RE, el DENUE (INEGI) registra 47,457 unidades económicas. El perfil es el de una economía urbana de comercio y servicios:

CONSULTA PÚBLICA



28. Equipamiento urbano de la Region Ecologica Fuente: elaboración propia con el DENUE del INEGI y datos abiertos de OpenStreetMap.

Tabla 43. Estructura económica de la Región Ecológica por sector.[1]

Sector (SCIAN)	Unidades	%	Empleo
Comercio al menudeo	20,943	44.1	87,413
Otros servicios	7,516	15.8	26,223
Alojamiento y alimentos	5,966	12.6	25,179
Manufactura	5,469	11.5	90,787
Comercio al mayoreo	1,808	3.8	31,224
Salud y asistencia	1,320	2.8	8,008
Servicios educativos	1,126	2.4	20,381

[1] Se presentan los siete sectores con mayor número de unidades económicas, que reúnen 44,148 de las 47,457 registradas en la Región Ecológica, equivalentes al 93.0 %. El 7.0 % restante se reparte entre los demás sectores del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, ninguno de los cuales alcanza por separado el 2 % de las unidades.

[redacted]

La manufactura es el mayor empleador de la RE (90,787 empleos), pese a representar el 11.5 % de las unidades, lo que refleja la franja industrial del corredor El Salto-Tlaquepaque. El equipamiento social cuenta con 1,126 unidades educativas y 1,320 de salud y asistencia (DENUE).

III.5 Paisaje de la Región Ecológica

El análisis del paisaje integra los componentes físicos y bióticos previamente descritos (relieve, cobertura vegetal y cuerpos de agua) en una evaluación conjunta de la calidad escénica y la vulnerabilidad visual del territorio. Este enfoque permite traducir la caracterización ambiental en un criterio operativo para la localización del proyecto, identificando las zonas donde la obra puede insertarse con bajo impacto visual, así como aquellas donde deben evitarse intervenciones o extremarse las medidas de mitigación.

Para ello, se consideran tres conceptos clave:

- **Calidad visual.** Entendida como el valor escénico del paisaje en función de sus atributos naturales y grado de conservación; por ejemplo, un paisaje con vegetación natural en ladera y presencia de agua presenta mayor calidad que un entorno urbano o industrial.
- **Fragilidad visual**. Se refiere a la susceptibilidad del paisaje a ser alterado por intervenciones y a la facilidad con que dichos cambios son perceptibles.
- **Cuenca visual**. Definida como el ámbito territorial visible desde un punto de observación determinado (como miradores, vialidades o zonas ribereñas), que delimita el área potencial de influencia visual del proyecto.

En conjunto, estos elementos permiten evaluar la compatibilidad del proyecto con el entorno paisajístico y orientar su trazo hacia las unidades de menor sensibilidad visual.

III.5.1 Método

El procedimiento se apoya en la metodología consolidada de valoración del paisaje y de los recursos visuales, que integra tres dimensiones: la calidad intrínseca del paisaje, su fragilidad o vulnerabilidad visual y el análisis de visibilidad (Aguiló et al., 2004; Bureau of Land Management, 1980; Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1993).

La calidad se estima a partir de atributos objetivables del territorio (relieve, vegetación y presencia de agua); la fragilidad, a partir de la exposición visual y de la capacidad de la cubierta para absorber las intervenciones; y la visibilidad, mediante el cálculo de cuencas visuales desde receptores sensibles. Para un proyecto lineal como el acueducto, este enfoque se traslada a lo largo del corredor y se sintetiza en unidades de paisaje homogéneas, que permiten localizar el trazo en las porciones de menor sensibilidad y acotar las de mayor valor escénico.

CONSULTA PÚBLICA

La calidad visual combina tres factores ponderados: relieve (energía del relieve a partir de la pendiente, 35 %), cobertura vegetal/uso del suelo (valor escénico por tipo, 45 %) y proximidad a cuerpos de agua (20 %).

La fragilidad visual combina pendiente (a mayor pendiente, mayor exposición, 50 %) y capacidad de ocultamiento de la cubierta (a menor cobertura arbórea, mayor fragilidad, 50 %).

Las cuencas visuales se calcularon desde tres receptores sensibles, (alcance 8 km). El enfoque sigue la metodología clásica de valoración del medio físico y de recursos visuales.

III.5.2 Calidad visual

La calidad visual del paisaje en la Región Ecológica presenta un patrón claramente diferenciado entre las zonas de valle y las áreas serranas. Cerca de la mitad del territorio (48.4%) corresponde a paisajes de baja calidad visual, asociados principalmente a valles agrícolas abiertos y a la mancha urbana del sector norte. En contraste, el 23.9% de la RE presenta alta calidad visual, concentrada en las sierras boscosas como La Primavera al noroeste y el sistema Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán al sur, así como en el entorno de los principales cuerpos de agua. El restante 27.7% corresponde a paisajes de calidad media, característicos de zonas de piedemonte y mosaicos agroforestales de transición.

Tabla 44. Calidad visual del paisaje en la Región Ecológica.

Calidad Visual	% de la RE	Dónde
Alta	23.9 %	Sierras boscosas (La Primavera al NW, Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán al S) y entorno de los cuerpos de agua
Media	27.7 %	Piedemonte, mosaico agrícola arbolado, transición
Baja	48.4 %	Valles agrícolas abiertos y mancha urbana del norte

Este patrón resulta favorable para la inserción del proyecto, ya que el corredor funcional por el que discurre la conducción se ubica predominantemente en los valles, es decir, en las áreas de menor valor escénico. En consecuencia, el trazo tiende a evitar las unidades de mayor calidad visual, reduciendo de manera inherente el potencial de impacto paisajístico, siempre que se mantenga el criterio de localización fuera de sierras y riberas de alta sensibilidad.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

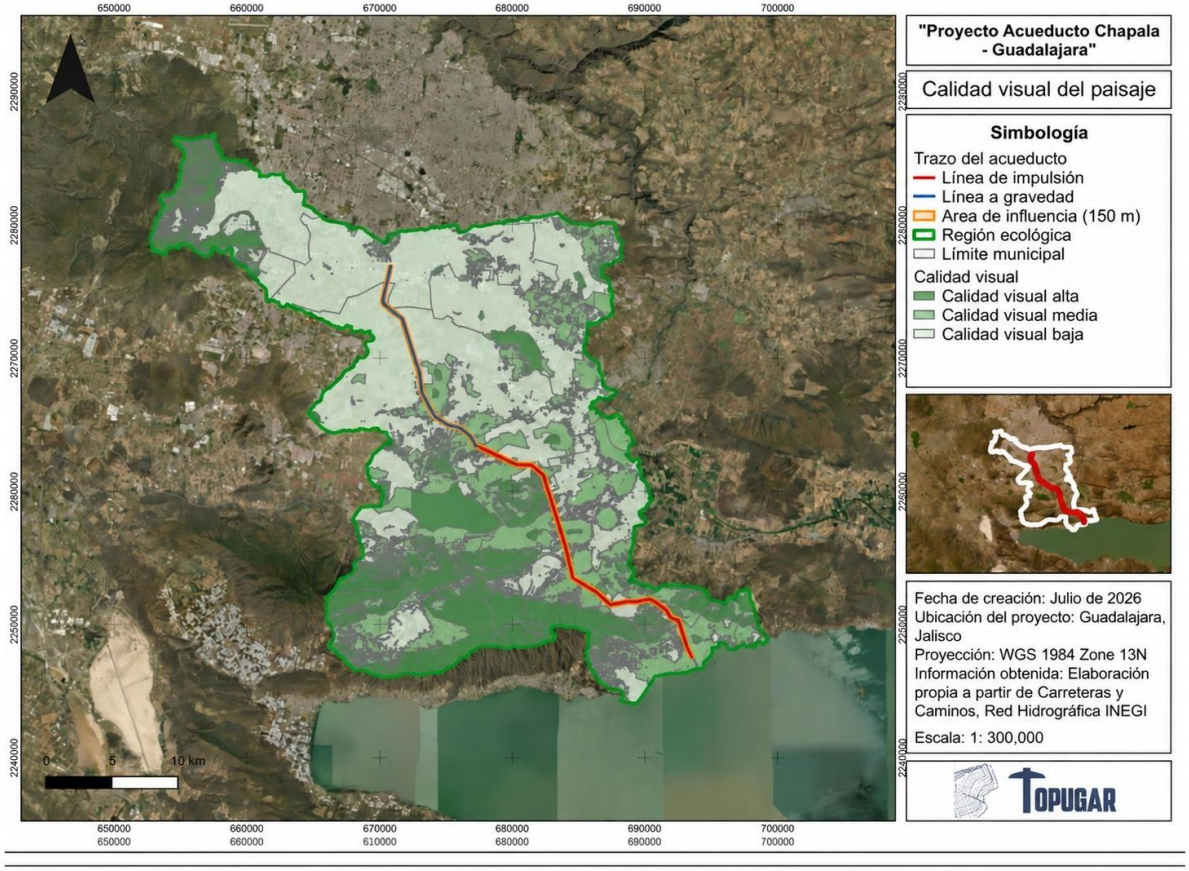


Figura 29. Calidad visual del paisaje en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980).

III.5.3 Fragilidad visual

La fragilidad visual en la Región Ecológica presenta una distribución altamente concentrada: únicamente el 13.3% del territorio corresponde a unidades de alta fragilidad, localizadas principalmente en laderas serranas con pendientes pronunciadas y cobertura vegetal limitada, donde la visibilidad es elevada y la capacidad de ocultamiento es reducida. Por su parte, la mayor parte de la RE (81.5%) presenta fragilidad media, mientras que sólo el 5.2% corresponde a zonas de baja fragilidad, asociadas a manchones de vegetación densa que permiten una mayor integración visual de las intervenciones.

CONSULTA

Tabla 45. Fragilidad visual del paisaje en la Región Ecológica.

Fragilidad visual	% de la RE	Dónde
Alta	13.3 %	Laderas escarpadas y sin vegetación de las sierras (alta visibilidad, sin ocultamiento)
Media	81.5 %	Mayor parte del territorio
Baja	5.2 %	Manchones de bosque denso que ocultan bien

Es relevante destacar que las áreas de alta fragilidad coinciden espacialmente con las de mayor calidad visual, particularmente en las sierras de La Primavera y Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán. Se trata, por tanto, de paisajes simultáneamente valiosos y altamente vulnerables, donde cualquier alteración resulta más perceptible y genera una mayor pérdida escénica.

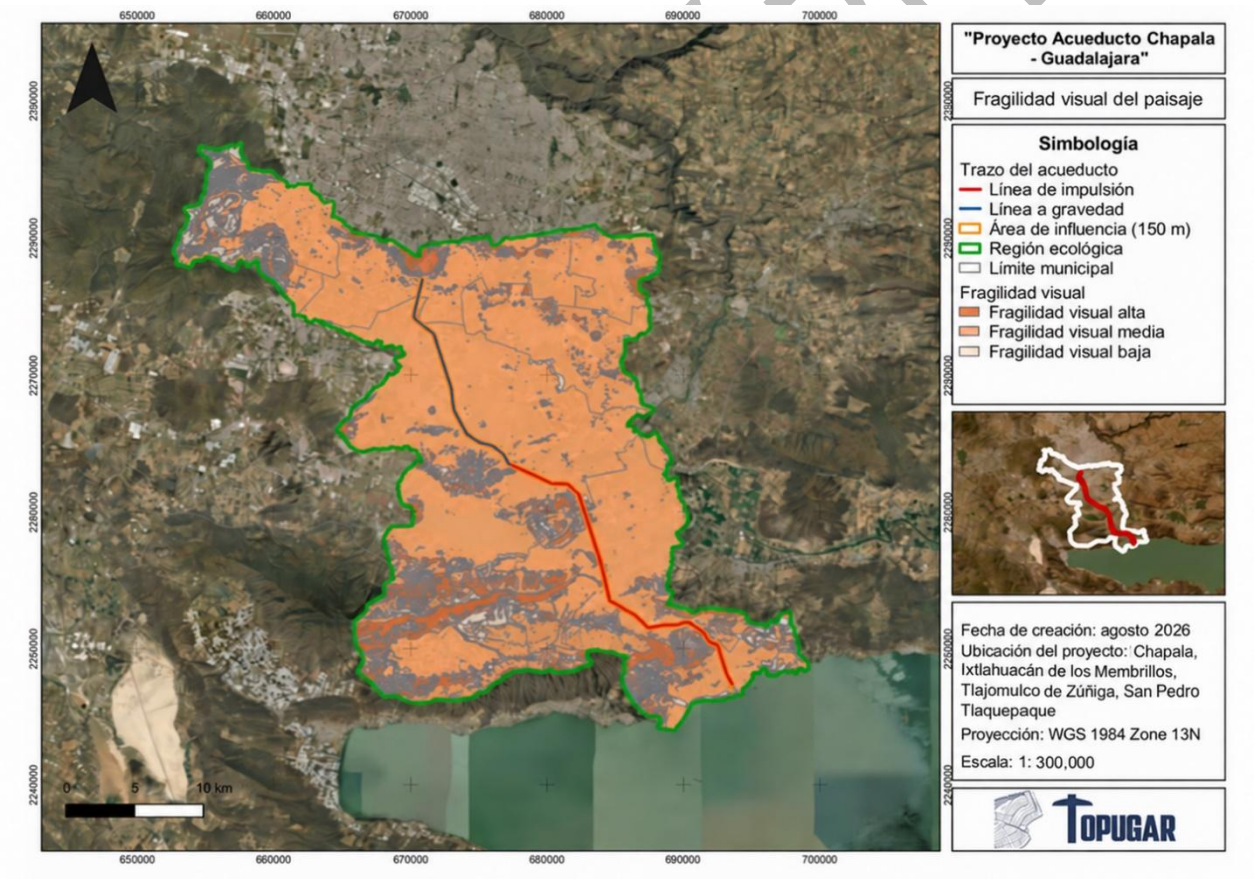


Figura 30. Fragilidad visual del paisaje en la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980).

[redacted]

Este patrón refuerza el criterio de localización previamente establecido, en el sentido de evitar el trazo sobre laderas serranas y privilegiar su desarrollo en los valles, donde convergen condiciones de menor calidad visual y fragilidad media a baja. Bajo este enfoque, el impacto paisajístico del proyecto se minimiza de forma estructural, al insertarse en unidades territoriales con mayor capacidad de absorción visual.

III.5.4 Cuencas visuales (visibilidad desde receptores sensibles)

La evaluación de la visibilidad del proyecto se realizó a partir de tres receptores visuales sensibles: la Laguna de Cajititlán, la ribera del Lago de Chapala y un punto panorámico en la cima principal de las sierras. Los resultados indican que únicamente el 10.4% de la Región Ecológica es visible desde al menos uno de estos puntos, lo que limita de manera significativa el alcance espacial del impacto visual potencial.

En conjunto, la RE puede caracterizarse como un valle de baja sensibilidad visual enmarcado por sierras y riberas de alto valor escénico y elevada fragilidad. Este patrón territorial resulta consistente con el resto de los componentes analizados: las zonas de mayor calidad y vulnerabilidad paisajística coinciden con áreas de vegetación natural (apartado III.3), pendientes pronunciadas (apartado III.2) y figuras de conservación.

Desde la perspectiva del proyecto, esta convergencia de factores define con claridad un criterio de localización: los valles constituyen el corredor óptimo para el desarrollo de la obra, al concentrar las condiciones de menor sensibilidad visual, mientras que las sierras (La Primavera, Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán) y las riberas lacustres deben considerarse zonas de preservación prioritaria. En este sentido, la caracterización ambiental converge en un mismo mensaje territorial, que orienta el diseño hacia la minimización estructural del impacto paisajístico.

El patrón es inequívoco. Las unidades de valle agrícola y de matriz urbana, que concentran cerca de la mitad de la superficie (48.4 de baja calidad visual), ofrecen una alta capacidad de absorción y constituyen el corredor idóneo para la conducción.

En el extremo opuesto, las sierras de La Primavera y de Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán, junto con las riberas lacustres, reúnen a la vez la mayor calidad (23.9% del territorio) y la mayor fragilidad (13.3%), por lo que se comportan como unidades de exclusión o de cruce restringido.

Las unidades de piedemonte y mosaico agroforestal, de calidad y fragilidad intermedias, funcionan como zonas de transición donde el trazo es admisible con medidas de integración. Esta zonificación visual coincide con la derivada de los componentes físico y biótico y converge en un mismo mensaje territorial: el valle es el lugar del proyecto; las sierras y las riberas son el lugar de la conservación.

CONSULTA PÚBLICA

La integración de los resultados de calidad, fragilidad y visibilidad permite sintetizar la Región Ecológica en un conjunto de unidades de paisaje, entendidas como porciones del territorio con una respuesta visual homogénea.

Esta lectura por unidades resulta especialmente útil para un proyecto lineal, porque traduce el análisis cartográfico en un criterio operativo de trazado: el corredor debe buscar las unidades de menor calidad y fragilidad y evitar, o cruzar con medidas específicas, las de mayor valor y vulnerabilidad.

III.5.5 Unidades de paisaje del corredor

La lectura del paisaje por unidades traduce los resultados de calidad, fragilidad y visibilidad en porciones de territorio con una respuesta visual homogénea. Este enfoque es especialmente operativo para un proyecto lineal, porque permite localizar el trazo en las unidades de menor sensibilidad y acotar las de mayor valor escénico. A partir de la caracterización física (III.2), de la cobertura vegetal (III.3) y del análisis visual (III.5.1 a III.5.4), la Región Ecológica se organiza en seis unidades de paisaje.

Los valles agrícolas ocupan la mayor parte del corredor y concentran cerca de la mitad del territorio con baja calidad visual. Son paisajes abiertos, de relieve suave y textura homogénea, con alta capacidad de absorción de intervenciones; constituyen el corredor idóneo para la conducción. La matriz urbana y periurbana del sector norte comparte esta baja calidad y una fragilidad de baja a media, por lo que también admite el paso de la obra.

El piedemonte y el mosaico agroforestal conforman una franja de transición, de calidad y fragilidad intermedias, donde el trazo es admisible siempre que se apliquen medidas de integración. En el extremo opuesto, las sierras de La Primavera (Área de Protección de Flora y Fauna) y de Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán (Región Terrestre Prioritaria RTP-113) reúnen simultáneamente la mayor calidad escénica (23.9 *del territorio) y la mayor fragilidad (13.3*), por lo que se comportan como unidades de exclusión.

Finalmente, las riberas y humedales lacustres del sistema Chapala-Cajititlán son unidades de altísima sensibilidad, tanto visual como ecológica: concentran el valor escénico del agua, la vegetación acuática y la fauna asociada, y son receptores visuales de primer orden. En ellas cualquier intervención resulta muy perceptible, por lo que sólo se admiten cruces puntuales con medidas específicas de mitigación e integración.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 46. Unidades de paisaje del corredor y su sensibilidad.

Unidad de paisaje	Imagen	Descripción y sensibilidad
Valle agrícola		Baja calidad, alta absorción. Corredor preferente del trazo.
Piedemonte y mosaico agroforestal		Calidad y fragilidad medias. Transición con medidas de integración.
Sierras de la ribera norte del Lago de Chapala		Alta calidad y fragilidad. Unidades de exclusión.
Corredor arbolado de mezquital		Mezquital en galería a lo largo de caminos y linderos, con valor como elemento de conectividad; cruces con medidas de mitigación.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Unidad de paisaje	Imagen	Descripción y sensibilidad
Ribera lacustre (Lago de Cajititlán)		Máxima sensibilidad visual y ecológica; receptor de primer orden.

Tabla 47. Cuencas visuales desde receptores sensibles.

Orientación	Imagen	Descripción del paisaje
Norte		Hacia el norte domina el frente serrano (La Primavera y sierras del valle), unidad de alta calidad y fragilidad visual que enmarca la Región Ecológica.
Sur		Hacia el sur se abre el Lago de Cajititlán, con vegetación acuática flotante y el telón de las sierras; paisaje lacustre de máximo valor escénico.

CONSULTA PÚBLICA

Orientación	Imagen	Descripción del paisaje
Este		Hacia el este se extiende el valle agrícola, paisaje abierto de baja sensibilidad visual y corredor preferente para el trazo.
Oeste		Hacia el oeste el paisaje se estructura en corredores arbolados de mezquital que siguen caminos, linderos y escurrimientos, con valor como elementos de conectividad dentro de la matriz agrícola.

Diversidad biológica por unidad de paisaje

La guía solicita que el análisis de diversidad se realice por temporada de muestreo. Con una sola temporada levantada esa comparación no puede construirse, por lo que se adoptó un contraste que sí aporta a la ejecución de la obra: la comparación por unidad de paisaje. Cada sitio de muestreo se asignó a la unidad donde se ubica y se recalcularon la riqueza, la abundancia y los índices de diversidad. El propósito es identificar los tramos donde deben extremarse los cuidados durante la construcción.

Tabla 48. Diversidad biológica por unidad de paisaje.

Grupo	Unidad de paisaje	Sitios	Riqueza	Individuos	Shannon	Pielou	Especie dominante
Flora	Alta	7	58	674	3.738	0.921	*Parthenium hysterophorus* (5.5 %)
Flora	Media	19	68	1147	3.713	0.880	*Cynodon dactylon* (9.0 %)
Flora	Baja	9	46	423	3.266	0.853	*Ricinus communis* (13.9 %)
Fauna	Alta	7	39	166	3.165	0.864	*Hirundo rustica* (16.3 %)

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Unidad de paisaje	Sitios	Riqueza	Individuos	Shannon	Pielou	Especie dominante
Fauna	Media	19	58	426	3.289	0.810	*Hirundo rustica* (13.8 %)
Fauna	Baja	9	36	110	3.273	0.913	*Hirundo rustica* (12.7 %)

El resultado en flora es consistente con la clasificación visual: la unidad de calidad alta concentra la mayor diversidad, con 58 especies, un índice de Shannon de 3.738 y una equidad de Pielou de 0.921, mientras que la unidad de calidad baja desciende a 46 especies, Shannon de 3.266 y Pielou de 0.853. La especie dominante en esta última es la higuerilla Ricinus communis, exótica invasora que concentra el 13.9 % de los individuos, lo que confirma su condición degradada. En la unidad de calidad alta la dominancia es mucho menor y ninguna especie supera el 5.5 % de los individuos.

En fauna las diferencias son menos marcadas, con la golondrina tijereta Hirundo rustica como especie dominante en las tres unidades. Esto era esperable en un grupo de alta movilidad que se desplaza entre unidades, y refuerza que el indicador sensible al estado de conservación es la flora.

Exposición de la obra por unidad de paisaje

Tabla 49. Exposición del proyecto por unidad de paisaje.

Unidad de paisaje	Superficie en la Región Ecológica	Longitud del eje	Franja de desmonte	Vegetación leñosa por remover
Alta	23.9 %	1.78 km (4.2 %)	1.215 ha	0.146 ha
Media	27.7 %	21.96 km (51.8 %)	14.155 ha	3.080 ha
Baja	48.4 %	18.64 km (44.0 %)	12.176 ha	1.144 ha

El trazo se desarrolla mayoritariamente sobre las unidades de menor calidad visual: 18.64 km sobre la unidad baja y 21.96 km sobre la media, que en conjunto representan el 95.8 % del eje. Solo 1.78 km, el 4.2 % del trazo, atraviesan la unidad de calidad alta, y en ese tramo la remoción de vegetación leñosa se limita a 0.146 ha.

Esos 1.78 km son el tramo donde debe concentrarse el cuidado durante la ejecución. Ahí conviene reforzar el rescate y reubicación de flora y fauna, el ahuyentamiento previo, la delimitación estricta de la franja de trabajo y la supervisión ambiental permanente, medidas que se desarrollan en el Capítulo IV.

CONSULTA PÚBLICA

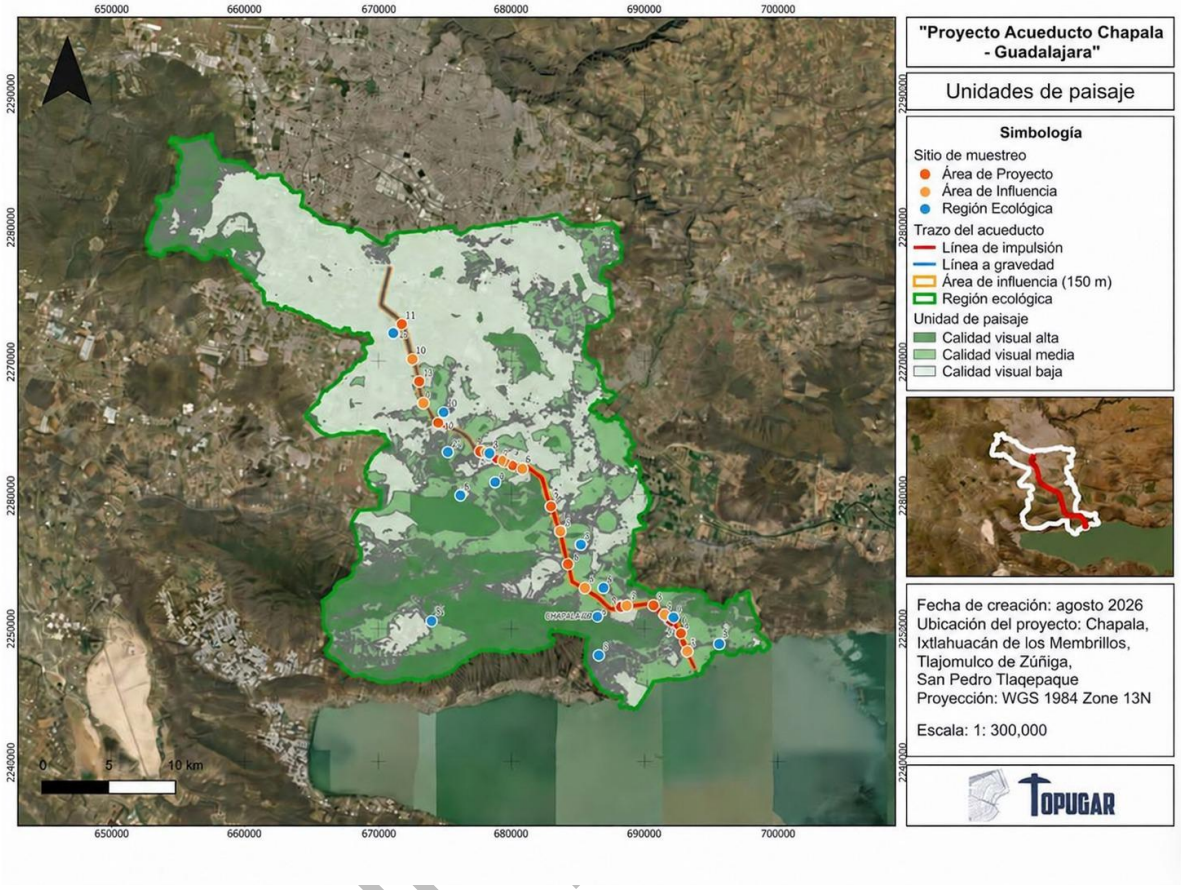


Figura 31. Unidades de paisaje del corredor. Fuente: elaboración propia conforme a la metodología de Aguiló et al. (2004) y del Bureau of Land Management (1980).

III.6 Diagnóstico ambiental integrado de la Región Ecológica

III.6.1 Estructura ambiental de la Región Ecológica

Todos los componentes analizados convergen en una estructura territorial dual claramente definida. En conjunto, la Región Ecológica se configura como un valle altamente transformado, con baja sensibilidad ambiental relativa, enmarcado por sierras y sistemas lacustres que concentran los mayores valores ecológicos, hidrológicos y paisajísticos, así como una alta fragilidad frente a intervenciones.

CONSULTA

Tabla 50. Estructura ambiental dual de la Región Ecológica.

Componente	Valle/Corredor (centro)	Sierras y Gerberas (bordes)
Relieve (III.2)	Plano-suave (<5 %), 53 % de la RE	Fuerte-escarpado (>15 %), 21 %
Geología/suelo	Relleno aluvial; Feozem y Vertisol (fértiles)	Roca volcánica; suelos someros (Leptosol)
Vegetación (III.3)	Agrícola (42 %) + urbano (28 %)	Bosque de encino y selva baja caducifolia
Conservación	RTP (sobre matriz agrícola)	ANP La Primavera, núcleo de RTP, AICAS
Hidrología	Cajititlán, El Ahogado (cuerpos presionados)	Zonas de recarga
Paisaje (III.5)	Calidad baja, fragilidad media-baja	Calidad alta + fragilidad alta

Esta estructura no sólo describe el territorio, sino que establece un criterio operativo claro: las zonas de valle constituyen el corredor preferente para el desarrollo del proyecto por su menor sensibilidad, mientras que las sierras y riberas representan áreas de restricción, donde deben evitarse intervenciones o, en su caso, aplicar medidas estrictas de prevención y mitigación, por su alto valor y fragilidad.

III.6.2 Zonificación de sensibilidad ambiental

La integración de los componentes analizados vegetación natural, pendiente, fragilidad visual y figuras de conservación, permite definir una zonificación de la sensibilidad ambiental en la Región Ecológica, organizada en tres niveles:

- **Sensibilidad ALTA - MUY ALTA (14%)**: comprende las sierras boscosas (La Primavera, Cerro Viejo-Sierra de Cajititlán), remanentes de selva baja caducifolia y encinares, así como las riberas de los cuerpos de agua. Son áreas que concentran valores ecológicos, hidrológicos y paisajísticos elevados, además de presentar alta fragilidad. Criterio: preservar y evitar la intervención.
- **Sensibilidad MEDIA (22%)**: corresponde al piedemonte y a zonas de transición con mosaicos agrícolas arbolados. Presentan condiciones intermedias tanto en valor ambiental como en capacidad de absorción de impactos. Criterio: intervención condicionada, con medidas de manejo y mitigación.
- **Sensibilidad BAJA - MUY BAJA (64%)**: abarca los valles agrícolas abiertos y la mancha urbana. Son áreas altamente transformadas, con menor valor ambiental relativo y mayor capacidad de absorber cambios sin afectar componentes críticos. Criterio: aptas para el desarrollo de infraestructura.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Esta zonificación sintetiza la estructura ambiental del territorio y establece un marco claro para la toma de decisiones: el desarrollo del proyecto debe concentrarse en zonas de baja sensibilidad, evitar las áreas de alta sensibilidad y, en su caso, atravesar zonas de sensibilidad media bajo criterios estrictos de diseño y mitigación.

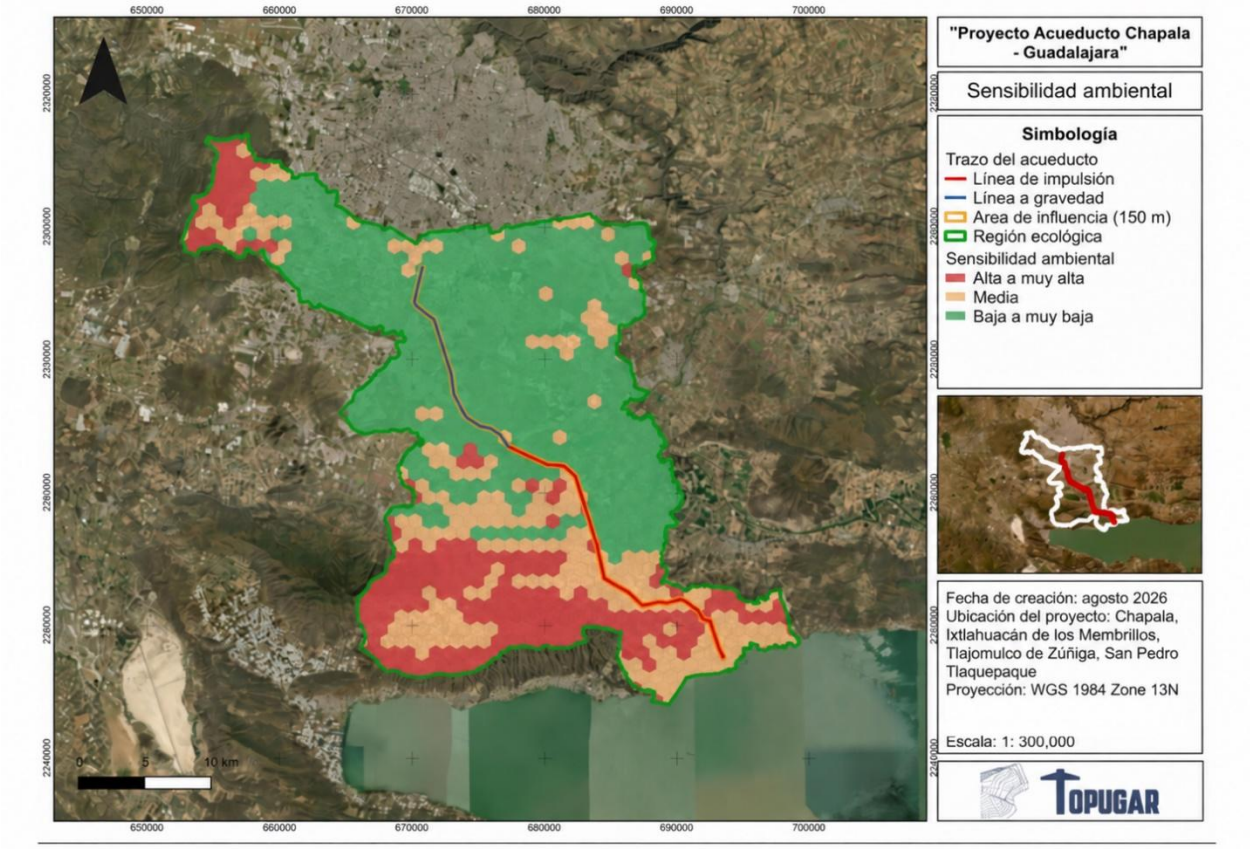


Figura 32. Sensibilidad ambiental de la Región Ecológica. Fuente: elaboración propia con la integración de los componentes analizados en este capítulo.

Tramos sensibles, actividades de obra y medidas diferenciadas

Para vincular la zonificación con la obra se cortó el eje con la malla de sensibilidad y se unieron los tramos contiguos del mismo nivel. Resultan 17 tramos: 3 de sensibilidad alta, con 2.48 km; 7 de sensibilidad media, con 17.58 km; 6 de sensibilidad baja, con 21.65 km, y 1 de sensibilidad muy baja, con 0.67 km. Ningún tramo cae en la clase muy alta. En cada tramo se identificaron las actividades de obra que ahí ocurren: la vegetación por remover, los cruces, los receptores sensibles a 150 m o menos, la longitud dentro de la RTP-113 y la longitud en zona de inundación pluvial (Tabla 50A, Figura 32A y capa Tramos_sensibilidad).

[redacted]

La intensidad de las medidas se gradúa con el nivel de sensibilidad (Tabla 50B). Las medidas generales del Capítulo IV para polvo, ruido, maquinaria y suelo (Tablas 31, 32, 33 y 34) aplican en todo el trazo. En los tramos de sensibilidad media se agregan la supervisión ambiental durante el desmonte y la apertura de cada frente, el ahuyentamiento previo y el desmonte gradual. En los tres tramos de sensibilidad alta, que incluyen los cruces 2, 26 y 27 y 1.47 km dentro de la RTP-113, el desmonte y los cruces se ejecutan entre noviembre y abril, con supervisión ambiental permanente mientras el frente esté abierto, delimitación física de la franja antes de que entre la maquinaria y recorrido prospectivo de fauna el mismo día del desmonte.

Tabla 50A. Tramos de sensibilidad del eje, actividades de obra y medidas diferenciadas.

Tramo	Long. (m)	Nivel	Desmonte (ha)	Cruces	Escuelas y salud a 150 m	Otras condiciones	Medidas del Capítulo IV	Intensidad
0+000 a 2+913	2,913	Media	0.612	1	0	RTP-113, 2,913 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Condicionada
2+913 a 4+084	1,171	Alta	0.087	2, 26	0	RTP-113, 1,171 m; 1 falla	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Reforzada
4+084 a 5+898	1,815	Media	0.197	3, 4	0	RTP-113, 1,815 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Condicionada
5+898 a 6+135	237	Alta	0.033	Ninguno	0	RTP-113, 237 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44	Reforzada
6+135 a 14+343	8,208	Media	1.020	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	5	RTP-113, 6,063 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; 32 (numerales 3 y 8)	Condicionada
14+343 a 15+413	1,070	Alta	0.151	27	2	RTP-113, 62 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; 32 (numerales 3 y 8)	Reforzada
15+413 a 15+421	7	Baja	0.000	Ninguno	0	Ninguna	Tablas 31, 32, 33 y 35	Estándar
15+421 a 16+180	759	Media	0.087	Ninguno	0	Ninguna	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44	Condicionada
16+180 a 18+079	1,899	Baja	0.299	12	0	Ninguna	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Estándar
18+079 a 20+011	1,933	Media	0.182	13, 14	0	1 falla	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Condicionada
20+011 a 20+424	412	Baja	0.061	Ninguno	0	Ninguna	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44	Estándar
20+424 a 21+302	878	Media	0.148	28	0	inundación Tr 100, 32 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; Tabla 56B	Condicionada

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tramo	Long. (m)	Nivel	Desmonte (ha)	Cruces	Escuelas y salud a 150 m	Otras condiciones	Medidas del Capítulo IV	Intensidad
21+302 a 26+119	4,817	Baja	0.633	15, 16, 17, 29, 30	0	inundación Tr 100, 587 m; 1 falla	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; Tabla 56B	Estándar
26+119 a 27+191	1,071	Media	0.180	18	0	3 fallas	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C	Condicionada
27+191 a 38+193	11,002	Baja	0.566	19, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 32	0	inundación Tr 100, 1,151 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; Tabla 56B	Estándar
38+193 a 38+866	673	Muy baja	0.004	Ninguno	3	Ninguna	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 32 (numerales 3 y 8)	Estándar
38+866 a 42+379	3,514	Baja	0.110	25	4	inundación Tr 100, 803 m	Tablas 31, 32, 33 y 35; 36 a 44; 23 y Tabla 15C; 32 (numerales 3 y 8); Tabla 56B	Estándar

Fuente: elaboración propia con la zonificación de sensibilidad del apartado III.6.2 (capa 49_Sensibilidad_ambiental), la Tabla 15A, la capa Receptores_sensibles y la cartografía de peligros del apartado III.8. Capa Tramos_sensibilidad, EPSG:32613.

Tabla 50B. Intensidad de las medidas por nivel de sensibilidad.

Nivel	Tramos y longitud	Medidas que se aplican
Baja y muy baja	7 tramos, 22.32 km	Medidas generales del Capítulo IV (Tablas 31, 32, 33 y 35); medidas de vegetación (Tablas 36 a 44) donde haya desmonte; Tabla 15C en los cruces; Tabla 56B en las zonas de inundación.
Media	7 tramos, 17.58 km	Lo anterior, más supervisión ambiental durante el desmonte y la apertura de cada frente, ahuyentamiento previo (Tabla 37) y desmonte gradual (Tabla 41).
Alta	3 tramos, 2.48 km	Lo anterior, más desmonte y cruces solo entre noviembre y abril; supervisión ambiental permanente con el frente abierto; delimitación física de la franja antes de la entrada de maquinaria (Tabla 35); recorrido prospectivo de fauna el día del desmonte (Tablas 37 y 38).
Muy alta	Sin tramos	El trazo no cruza esta clase.

Fuente: elaboración propia.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

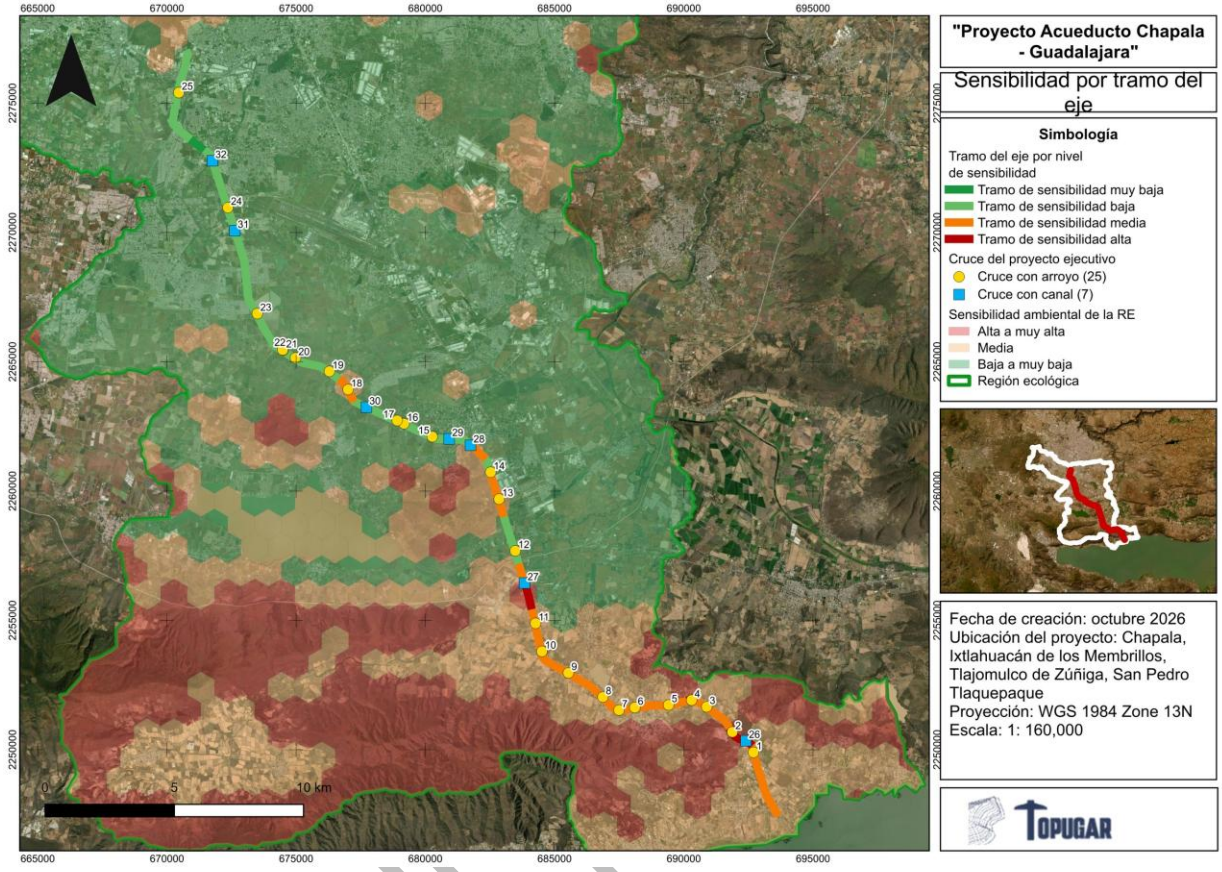


Figura 32A. Tramos de sensibilidad del eje. Fuente: elaboración propia con la zonificación de sensibilidad del apartado III.6.2.

III.6.3 Compatibilidad del proyecto con el diagnóstico ambiental

El cruce del trazo verificado (III.1) con la zonificación de sensibilidad ambiental constituye el resultado central del diagnóstico territorial:

- El eje del proyecto se desarrolla predominantemente sobre la matriz de baja sensibilidad. Medido sobre la franja de desmonte, que es la superficie que el proyecto interviene, el 74.5 % corresponde a agricultura de temporal y de riego, el 15.3 % a asentamientos humanos y el 0.4 % a terreno desprovisto de vegetación; la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia ocupa el 8.0 % y el pastizal inducido el 1.8 %. Es el mismo reparto que presenta la tabla de uso del suelo en la superficie de intervención.
- El trazo no intersecta el ANP La Primavera (ubicado a 15.5 km de distancia) ni núcleos de vegetación primaria, evitando así los principales elementos de conservación de la Región Ecológica.

[redacted]

- El impacto paisajístico es bajo: únicamente 6 % del trazo se asocia a zonas de alta calidad visual y 4 % a áreas de alta fragilidad, condición que se ve adicionalmente mitigada por el carácter subterráneo de la conducción.
- Se identifican elementos de atención puntual: 62.7 % del trazo se ubica sobre suelos tipo Vertisol, con implicaciones geotécnicas, y 12.26 km se localizan dentro de la RTP-113, en su mayoría sobre superficies agrícolas. Estos aspectos serán abordados de manera específica en el capítulo de impactos.

En conjunto, el proyecto se inserta en la franja de menor sensibilidad ambiental de la RE y evita de manera sistemática las zonas de mayor valor ecológico, hidrológico y paisajístico. La compatibilidad territorial es alta, y las sensibilidades identificadas son acotadas, localizadas y técnicamente manejables (RTP en matriz agrícola, condiciones geotécnicas de Vertisol y cruces de cuerpos de agua), lo que permite su atención mediante un diseño preventivo y medidas específicas.

El diagnóstico no identifica incompatibilidades estructurales entre el corredor propuesto y la conservación de los elementos ambientales relevantes de la Región Ecológica.

III.7 Señalamiento de la problemática ambiental detectada

El territorio de la Región Ecológica presenta condiciones de presión ambiental preexistentes, derivadas de su carácter densamente poblado, productivo y altamente transformado. Este contexto constituye el punto de partida para la evaluación ambiental del proyecto, y permite diferenciar entre las problemáticas estructurales del territorio y los impactos potenciales asociados a la obra.

En este sentido, el acueducto no se inserta en un sistema prístino, sino en un entorno que ya enfrenta procesos de degradación y estrés ambiental, particularmente en materia hídrica, uso de suelo y calidad de los ecosistemas. Reconocer esta condición es fundamental para una evaluación objetiva y técnicamente sólida.

La problemática ambiental identificada en la RE incluye, entre otros aspectos, la sobreexplotación de acuíferos, la presión sobre cuerpos de agua superficiales, la expansión urbana sobre suelos agrícolas y la fragmentación de la vegetación natural. Estos procesos configuran un escenario en el que las intervenciones deben evaluarse no sólo por sus impactos directos, sino también por su interacción con las dinámicas ambientales existentes.

Bajo este enfoque, el análisis del proyecto se realiza considerando tanto las condiciones de línea base como la contribución potencial de la obra a la modificación positiva o negativa de dichas tendencias, estableciendo así un marco realista para la identificación y valoración de impactos.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.1 Problemática hídrica preexistente

La Región Ecológica presenta un conjunto de presiones hídricas acumuladas que responden a su dinámica histórica de crecimiento urbano, intensificación agrícola y desarrollo industrial. Estas presiones se manifiestan tanto en el agotamiento de las fuentes subterráneas como en el deterioro de los cuerpos de agua superficiales, configurando un sistema hidrológico con limitada capacidad de respuesta.

En este contexto, la problemática hídrica no se limita a un solo componente, sino que refleja un desequilibrio estructural entre la disponibilidad del recurso, su calidad y la demanda creciente. Este escenario constituye el punto de partida para la evaluación del proyecto, al evidenciar la necesidad de alternativas de abastecimiento que no incrementen la presión sobre los sistemas existentes.

a) Sobreexplotación del agua subterránea

Como se documentó en los apartados III.2.5 y III.4.5, los acuíferos de la Región Ecológica presentan condiciones de sobreexplotación generalizada. El acuífero Toluquilla, que abarca el 48.9% de la RE, se encuentra oficialmente sobreexplotado, con un déficit de -71.9 hm³/año y sin disponibilidad. El acuífero Atemajac tampoco registra disponibilidad, con un déficit de 5.4 hm³/año, mientras que el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) reporta un volumen concesionado de 256.3 hm³/año de agua subterránea dentro de la RE.

Estos datos evidencian que el sistema acuífero metropolitano se encuentra rebasado en términos de su capacidad de recarga y explotación sostenible, por lo que no admite incrementos adicionales en la extracción. Esta condición constituye la problemática hídrica estructural del sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara y el contexto que fundamenta la necesidad de incorporar fuentes superficiales reguladas para el abastecimiento.

b) Deterioro de los cuerpos de agua superficiales

Adicionalmente, dentro de la RE se identifican cuerpos de agua superficiales con condiciones de deterioro significativo, asociadas a procesos históricos de contaminación y manejo inadecuado de descargas, los cuales son independientes del desarrollo del proyecto. Entre los principales casos destacan:

●Laguna de Cajititlán: sistema lacustre endorreico con procesos crónicos de eutrofización, caracterizado por episodios recurrentes de mortandad masiva de peces, asociados a la carga de nutrientes provenientes de descargas de aguas residuales en su cuenca.

●El Ahogado: vaso regulador y cuenca receptora de descargas urbano-industriales del corredor El Salto-Tlaquepaque, con elevados niveles de contaminación.

CONSULTA PÚBLICA

●Río Santiago (tramo El Salto-Juanacatlán): uno de los sistemas fluviales más impactados del país, debido a la acumulación de descargas industriales y municipales, que ha derivado en una severa degradación de la calidad del agua.

En conjunto, estas condiciones reflejan un sistema hidrológico regional bajo presión, donde los principales procesos de deterioro responden a dinámicas previas y externas al proyecto, y constituyen el marco de referencia para la evaluación de sus impactos potenciales.

III.7.2 Problemática territorial

La Región Ecológica presenta una dinámica territorial caracterizada por la expansión urbana sostenida sobre suelos de alto valor agrícola y ambiental. Este proceso responde al crecimiento de la Zona Metropolitana de Guadalajara, particularmente en los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, San Pedro Tlaquepaque y El Salto, que concentran las mayores tasas de cambio de uso de suelo en la región.

La expansión urbana se ha desarrollado principalmente sobre la matriz agrícola del valle, ocupando suelos tipo Feozem y Vertisol, que destacan por su alta fertilidad y productividad. Asimismo, esta dinámica ha alcanzado superficies incluidas en la Región Terrestre Prioritaria (RTP-113), generando procesos de fragmentación y pérdida de continuidad en estos espacios de interés para la conservación.

Se trata de una presión estructural del modelo de crecimiento metropolitano, independiente del proyecto, pero que define el contexto territorial en el que se inserta el trazo del acueducto, particularmente en los segmentos que atraviesan la RTP en su porción agrícola.

En este sentido, la problemática no radica en la apertura de nuevas zonas de presión por parte del proyecto, sino en su inserción dentro de un territorio ya sujeto a procesos activos de transformación, lo que refuerza la necesidad de criterios de diseño que minimicen la ocupación adicional de suelo y eviten inducir cambios de uso en su entorno inmediato.

III.7.3 El Lago de Chapala y la extracción.

El Lago de Chapala presenta un balance hídrico dominado por procesos de gran escala. A su capacidad máxima, en la cota 97.80, almacena 7,897 hm³ sobre una superficie inundada de 114,659 ha, de acuerdo con el registro de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco con información de la CONAGUA.

Estas premisas tienen como objetivo distinguir entre percepciones de impacto y condiciones verificables, estableciendo con claridad si el proyecto modifica la presión existente sobre el sistema lacustre o si, por el contrario, se inserta dentro de un régimen de aprovechamiento ya definido.

CONSULTA PÚBLICA

Premisa 1: No es extracción nueva, es construcción de infraestructura de apoyo.

El proyecto no implica un incremento en el volumen de agua extraída del Lago de Chapala. La operación se sustenta en el mismo título de concesión vigente (08JAL125681/12HSOC10), a nombre de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, que autoriza un caudal de 7.5 m³/s (236.52 hm³/año) para uso público urbano.

Conviene precisar el alcance del proyecto ejecutivo vigente. La obra se plantea como infraestructura de respaldo del acueducto existente y su conducción se dimensionó para un gasto máximo instantáneo de 10.0 m³/s. El volumen anual que puede extraerse, sin embargo, no lo determina la capacidad de la tubería sino el título de concesión, que permanece sin cambio; el cumplimiento de ese límite obedece en el régimen de operación adoptado (bombeo de 18 horas diarias) y constituye, por tanto, una condicionante operativa verificable durante la operación del sistema.

La comparación entre la condición base y la condición con proyecto, en volumen, capacidad instalada, estiaje y variabilidad del lago, se desarrolla más adelante en este mismo apartado (Tablas 52A y 52B). Las condiciones del título de concesión y su vigencia se presentan en el Capítulo I y su vinculación jurídica en el Capítulo II.

El acueducto propuesto conduce el mismo volumen concesionado por una línea cerrada y da al sistema la redundancia que hoy no tiene para dar mantenimiento al acueducto existente. El volumen anual que puede extraerse sigue limitado por el título, con o sin proyecto; lo que cambia es la capacidad instalada para ejercerlo, y ese cambio es el que se analiza en los escenarios de este apartado.

Premisa 2: El balance hídrico, la extracción es marginal frente a los flujos naturales del lago

En este contexto, la extracción concesionada del proyecto (236.52 hm³/año) representa:

- 3.0 % de la capacidad total del lago (NAMO).
- Una fracción menor frente a la evaporación anual del lago, estimada entre 1,447 y 1,653 hm³ y consistente con el rango de 1,122 a 1,578 hm³ que reporta el balance del programa de manejo del sitio Ramsar para el periodo 1934-2003.
- Entre 14 y 16 % de la evaporación anual, es decir, la evaporación es del orden de seis a siete veces mayor que la extracción.
- Una lámina equivalente de 206 mm/año sobre la superficie del lago, frente a los 1,262 a 1,442 mm/año que se evaporan.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 51. Relación entre la extracción concesionada y los parámetros hidrológicos del Lago de Chapala.

Comparación	Resultado
Extracción del proyecto	236.52 hm³/año (7.5 m³/s)
Extracción / capacidad del lago (NAMO)	3.0 %
Evaporación anual del lago	1,447 a 1,653 hm³/año
Extracción / evaporación	14 a 16 %, la evaporación es del orden de seis veces la extracción
Lámina equivalente de la extracción sobre el lago	206 mm/año, frente a 1,262 a 1,442 mm/año de evaporación

Estos órdenes de magnitud indican que el nivel del Lago de Chapala está determinado principalmente por las aportaciones del río Lerma y por las pérdidas por evaporación, mientras que la extracción para abastecimiento urbano constituye un componente relativamente menor del balance.

Aun considerando márgenes de incertidumbre en los parámetros hidrológicos (±20 %), la conclusión se mantiene: la extracción es marginal en el balance del lago y no representa el factor dominante en su dinámica hidrológica. Esa conclusión se contrasta más adelante con los escenarios comparativos de este apartado.

El balance completo del lago, con aportaciones, precipitación, evaporación y reglas de operación de la cuenca, corresponde a la autoridad del agua y no a esta manifestación. Lo que este capítulo debe acreditar es la diferencia entre la condición base y la condición con proyecto, y eso se hace a continuación con la información del propio proyecto ejecutivo y del registro del lago.

Premisa 3. Marco regulatorio, la extracción está condicionada a la disponibilidad.

La extracción de agua del Lago de Chapala no es libre ni discrecional, sino que se encuentra sujeta a un esquema de regulación hidrológica y operativa definido por las autoridades competentes. Los volúmenes extraídos responden a reglas de operación que consideran el nivel del lago, las aportaciones del sistema Lerma-Chapala y las condiciones de disponibilidad hídrica regional. El lago cuenta, además, con la condición de Sitio Ramsar (No. 1973), que obliga al principio de uso racional del agua.

En este contexto, el proyecto no introduce un nuevo punto de presión ni modifica los criterios de manejo del lago, sino que se integra a un sistema preexistente de control. La operación del acueducto estará condicionada, como lo está actualmente, por las disposiciones normativas y técnicas aplicables, lo que garantiza que la extracción se mantenga dentro de los límites autorizados y ajustados a la variabilidad hidrológica del sistema.

Premisa 4. La eficiencia en la conducción reduce pérdidas, no incrementa la demanda.

[redacted]

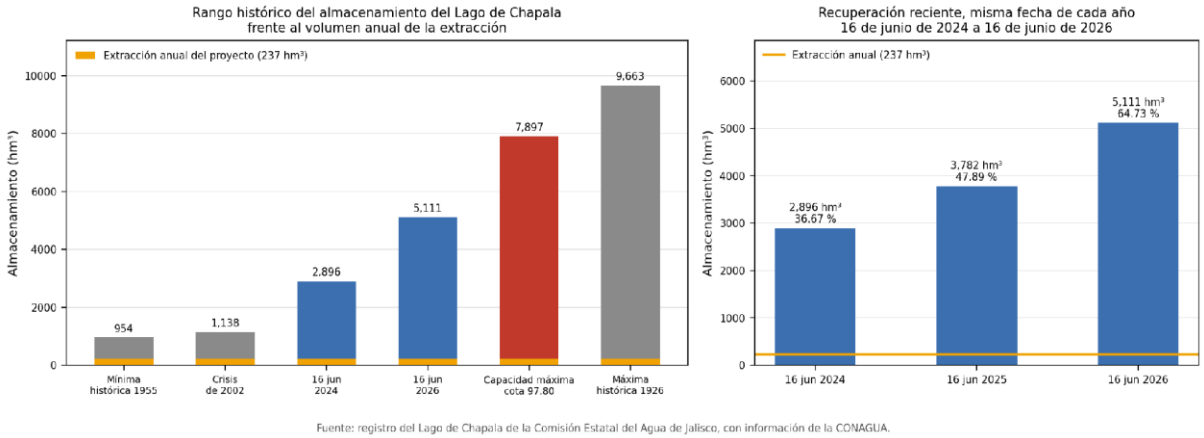
CONSULTA PÚBLICA

El sistema actual de conducción presenta pérdidas físicas asociadas a su antigüedad, operación y configuración, actualmente tiene 75 % de eficiencia y pierde 25 % por evaporación en conducción abierta, robo y contaminación. El acueducto propuesto sustituye esta infraestructura por una conducción más eficiente, lo que se traduce en una reducción de fugas, mermas y pérdidas operativas a lo largo del trayecto.

Esta mejora en la eficiencia no implica un aumento en el volumen concesionado ni en la demanda, sino una optimización del aprovechamiento del recurso ya autorizado. En términos de balance hídrico, el proyecto contribuye a disminuir desperdicios dentro del sistema de abastecimiento, fortaleciendo la gestión del agua sin incrementar la presión sobre la fuente de origen.

Premisa 5. La variabilidad del lago es climática, no inducida por la extracción para abastecimiento.

En la figura 33 se representan en dos escalas complementarias, la relación entre la variabilidad histórica del Lago de Chapala y la extracción destinada al abastecimiento de la Zona Metropolitana de Guadalajara. En la imagen izquierda se observa que el rango de almacenamiento del lago desde su mínimo histórico (954 Mm³ en 1955) hasta su máximo registrado (9,663 Mm³ en 1926), es de varios órdenes de magnitud superior al volumen anual extraído por el proyecto, el cual se representa como una fracción marginal dentro de ese espectro.



Fuente: registro del Lago de Chapala de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, con información de la CONAGUA.

Figura 33. Variabilidad del almacenamiento del Lago de Chapala frente al volumen anual de la extracción del proyecto. Fuente: elaboración propia con el registro del Lago de Chapala de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, con información de la CONAGUA.

En la imagen derecha se ilustra la recuperación reciente del lago. Conforme al registro de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, entre el 16 de junio de 2024 y el 16 de junio de 2026 el almacenamiento pasó de 2,896 a 5,111 hm³, un aumento de 2,215 hm³ equivalente a aproximadamente nueve veces la extracción anual, mientras la toma para Guadalajara se mantuvo constante. La comparación se hace en la misma fecha de cada año, al final del estiaje,

para que los tres valores sean equiparables. En conjunto, la figura evidencia que las variaciones del nivel del lago responden principalmente a factores climáticos y a las aportaciones del sistema Lerma-Chapala, y no a la extracción para uso urbano.

El registro histórico de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, es concluyente frente al argumento de que la extracción para abastecimiento urbano determina el nivel del lago. A lo largo de más de un siglo, el almacenamiento del Lago de Chapala ha presentado oscilaciones amplias asociadas a la variabilidad climática y a las aportaciones del sistema Lerma-Chapala:

Tabla 52. Registro histórico del almacenamiento del Lago de Chapala.

Referencia histórica	Fecha	Almacenamiento	% Capacidad
Máxima histórica	1926	9,663 Mm³	122 %
Capacidad máxima (NAMO, cota 97.80)	S/D	7,897 Mm³	100 %
Mínima histórica	1955	954 Mm³	12 %
Crisis de 2002 (2.ª mínima)	2002	1,138 Mm³	14 %

Más aún, el comportamiento reciente confirma esta dinámica. En los últimos dos años, el lago mostró una recuperación significativa mientras la extracción para abastecimiento metropolitano se mantuvo constante:

Tabla 53. Recuperación reciente del Lago de Chapala.

Fecha (16 jun)	Almacenamiento	% Capacidad
2024	2,896 Mm³	36.67 %
2025	3,782 Mm³	47.89 %
2026	5,111 Mm³	64.73 %

Entre el 16 de junio de 2024 y el 16 de junio de 2026 el lago incrementó su almacenamiento en 2,215 hm³, volumen equivalente a aproximadamente nueve veces la extracción anual del proyecto (236.52 hm³). Este aumento se explica por las lluvias y las aportaciones del río Lerma, con la toma de Guadalajara operando de manera continua.

Si la extracción metropolitana fuera el factor determinante del nivel del lago, no sería posible observar incrementos del orden de 28 puntos porcentuales en dos años bajo condiciones de extracción constantes. En contraste, las oscilaciones históricas del lago de 954 a 9,663 Mm³ evidencian que su comportamiento responde a forzamientos climáticos de gran escala, no a la toma para abastecimiento urbano.

Escenarios comparativos: condición base y condición con proyecto

La autoridad pide distinguir la presión que ya existe sobre el lago del efecto que puede atribuirse a la obra. Con la información del proyecto ejecutivo se construyeron dos escenarios (Tabla 52A).

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

En la condición base, el abastecimiento del AMG desde el lago sigue dos vías: el acueducto Chapala-Guadalajara, en operación desde 1991, que con sus cinco equipos puede conducir como máximo 5.52 m³/s y tiene una alta probabilidad de falla, y el Sistema Antiguo, a cielo abierto y compartido con los distritos de riego, que conduce el diferencial del volumen concesionado (proyecto ejecutivo, Recopilación de información, p. 8). Aun si operara sin interrupción, el acueducto existente conduciría 174.1 hm³ al año, de modo que al menos 62.4 hm³ de los 236.52 hm³ que ampara el título siguen hoy la vía abierta.

En la condición con proyecto, el nuevo acueducto, de 10.0 m³/s de gasto máximo y 7.5 m³/s de gasto firme, conduce el volumen por una línea cerrada, y el acueducto existente queda como respaldo para poder darle mantenimiento, que es el objetivo del proyecto. El volumen anual sigue limitado por el título: 236.52 hm³, menos que los 240 hm³ que el Convenio de Distribución de 2004 garantiza al AMG para uso público urbano. Lo que el proyecto cambia es la capacidad instalada: con ambas líneas disponibles, la capacidad de conducción desde el lago llega a 15.52 m³/s, más del doble del gasto que ampara el título. El límite deja de depender de la infraestructura y pasa a depender del control del volumen.

Con esa comparación se pueden separar los efectos. La presión preexistente sobre el lago la determinan el volumen concesionado, las aportaciones del sistema Lerma-Chapala y la evaporación, y es la misma en los dos escenarios. Los efectos atribuibles a la infraestructura son tres. Redistribuye hacia una línea cerrada el volumen que hoy sigue la vía abierta compartida con el riego. Prolonga, durante la vida útil del proyecto, la capacidad de ejercer el volumen concesionado completo, incluso cuando el acueducto existente esté fuera de servicio. Y, al aumentar la capacidad instalada, hace posible extraer más de lo autorizado si el volumen no se controla. Este expediente no cuenta con la extracción real mensual de los últimos años, por lo que la comparación se hace contra el volumen autorizado, que es el techo legal en ambos escenarios. Si la extracción efectiva ha estado por debajo de ese techo, la diferencia es la porción que el proyecto permitiría ocupar.

Estiaje y variabilidad. El lago llega a sus niveles más bajos en mayo y junio, empieza a recuperarse a finales de julio y alcanza su máximo entre septiembre y noviembre (proyecto ejecutivo, Recopilación de información, p. 72). La extracción para el AMG es casi constante en el año, así que su peso relativo crece cuando el almacenamiento baja. La Tabla 52B lo mide con el registro del propio capítulo: el volumen anual concesionado equivale a 3.0 % del almacenamiento a la capacidad máxima, a 8.2 % del almacenamiento al final del estiaje de 2024 y a 20.8 % del que tenía el lago en la crisis de 2002. Entre noviembre y junio, los ocho meses en que el lago desciende, el bombeo continuo de 7.5 m³/s retira del orden de 157 hm³, el 5.4 % del almacenamiento que el lago tenía el 16 de junio de 2024.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

La lectura es directa. En años normales la extracción es una fracción menor del balance; en años de almacenamiento bajo su peso se multiplica, aunque el volumen sea el mismo. El proyecto no cambia ese volumen, pero sí la capacidad de sostenerlo en estiaje sin depender de la vía abierta. Por eso su operación queda sujeta a dos condiciones, que se proponen para el seguimiento del Capítulo IV: medición volumétrica continua a la salida de la estación de bombeo, con totalización mensual y reporte a la Comisión Nacional del Agua, que demuestre que la suma de ambos acueductos y del Sistema Antiguo no rebasa el volumen concesionado; y sujeción del volumen anual a las reglas de operación de la cuenca, que ajustan los volúmenes a la disponibilidad (Premisa 3).

Tabla 52A. Escenarios comparativos de aprovechamiento del Lago de Chapala.

Concepto	Condición base (sin proyecto)	Condición con proyecto
Fuente y punto de toma	Lago de Chapala; canal de llamada y cárcamo existentes	Los mismos; no hay nueva obra de toma (apartado III.3.3.1)
Conducción	Acueducto de 1991 y Sistema Antiguo a cielo abierto, compartido con distritos de riego	Acueducto sustituto en línea cerrada; el acueducto de 1991 queda como respaldo
Capacidad instalada	5.52 m³/s en el acueducto existente, más la del Sistema Antiguo	10.0 m³/s en el sustituto; 15.52 m³/s con ambos acueductos
Volumen anual autorizado	236.52 hm³ (7.5 m³/s), dentro de los 240 hm³ del Convenio de 2004	El mismo
Volumen por línea cerrada	Hasta 174.1 hm³ al año, con operación continua a gasto máximo	Hasta el volumen autorizado completo
Volumen por vía abierta	Al menos 62.4 hm³ al año para completar el volumen autorizado	Solo con el sustituto fuera de servicio
Pérdidas en conducción	25 % en el sistema actual (Premisa 4)	Menores, por conducción cerrada
Control del volumen	Limitado de hecho por la capacidad del acueducto existente	Medición volumétrica y título de concesión
Estiaje	Extracción sujeta a la disponibilidad de ambas vías	Capacidad de sostener el volumen completo en estiaje
Efecto atribuible al proyecto	Ninguno	Redistribución hacia línea cerrada; prolongación de la capacidad de ejercer el volumen; posibilidad de rebasarlo sin control volumétrico

Fuente: elaboración propia con el proyecto ejecutivo (Recopilación de información, p. 8) y los apartados III.3.3.1 y III.7.3.

Tabla 52B. Peso del volumen anual concesionado frente al almacenamiento del lago.

Condición del lago	Fecha	Almacenamiento (hm³)	Volumen concesionado entre almacenamiento
Capacidad máxima (NAMO, cota 97.80)	Sin dato	7,897	3.0 %
Almacenamiento reciente	16 de junio de 2026	5,111	4.6 %
Final de estiaje	16 de junio de 2025	3,782	6.3 %

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Condición del lago	Fecha	Almacenamiento (hm³)	Volumen concesionado entre almacenamiento
Final de estiaje	16 de junio de 2024	2,896	8.2 %
Crisis de 2002, segunda mínima	2002	1,138	20.8 %
Mínima histórica	1955	954	24.8 %

Fuente: elaboración propia con las Tablas 52 y 53 y el volumen concesionado de 236.52 hm³ al año.

En síntesis, la viabilidad del proyecto se sustenta en que no incrementa el volumen autorizado, conduce el mismo derecho concesionado con mayor eficiencia y menores pérdidas, y opera dentro de un marco regulatorio que ajusta la extracción a la disponibilidad hídrica. Todo ello en un sistema lacustre cuyo nivel está gobernado principalmente por las aportaciones del Lerma y la evaporación, no por la extracción para la Zona Metropolitana de Guadalajara.

III.7.4 Dimensión social de la problemática

La problemática ambiental de la Región Ecológica es predominantemente estructural y preexistente, asociada a la sobreexplotación de acuíferos, al deterioro de la calidad del agua por descargas y a la expansión urbana sobre suelo agrícola de alto valor. En este contexto, el proyecto de acueducto no introduce nuevas presiones de fondo, y no incrementa el volumen concesionado del Lago de Chapala, opera dentro de ese mismo límite y mejora la eficiencia en la conducción del recurso.

Tabla 54. Problemática ambiental preexistente y su relación con el proyecto.

Problemática	¿Preexistente?	¿La agrava el proyecto?
Acuíferos sobreexplotados	Sí	No, la mitiga (sustituye presión subterránea)
Cajititlán / El Ahogado / Santiago (calidad)	Sí	No (es problema de descargas, no de extracción)
Pérdida de suelo agrícola / RTP	Sí (urbanización)	Marginal (trazo enterrado por agrícola)
Nivel del Lago de Chapala	Variabilidad climática	No, misma concesión, más eficiente
Conflicto social	Sí	Riesgo reputacional, no ambiental

El proyecto contribuye indirectamente a reducir la presión sobre acuíferos sobreexplotados, al fortalecer una fuente superficial regulada. Sus impactos se concentran en una escala local, temporal y constructiva (apertura de zanja, cruces, manejo de suelos Vertisol y afectaciones puntuales en la matriz agrícola y RTP), sin modificar los procesos estructurales que definen la problemática regional.

En este sentido, el principal desafío asociado al proyecto no es de carácter ambiental, sino social y de percepción pública, vinculado a la desconfianza en torno al uso del agua del Lago de Chapala. Este componente se atiende mediante información técnica verificable, transparencia en la

CONSULTA PÚBLICA

operación y comunicación clara de los límites y alcances reales del proyecto, más que a través de medidas de mitigación ambiental adicionales.

III.7.5 Síntesis de la problemática

La problemática ambiental de la Región Ecológica es estructural, acumulativa y preexistente, asociada principalmente a la sobreexplotación de acuíferos, al deterioro de la calidad del agua por descargas y a la pérdida de suelo agrícola por expansión urbana. Ninguno de estos procesos es originado por el proyecto.

Tabla 55. Síntesis de la problemática ambiental de la Región Ecológica.

Problemática	¿Preexistente?	¿La agrava el proyecto?	Lectura
Acuíferos sobreexplotados	Sí	No, la mitiga (sustituye presión subterránea)	Favorable
Cajititlán / El Ahogado / Santiago (calidad)	Sí	No (es problema de descargas, no de extracción)	Indiferente
Pérdida de suelo agrícola / RTP	Sí (urbanización)	Marginal (trazo enterrado por agrícola)	Bajo
Nivel del Lago de Chapala	Variabilidad climática	No, misma concesión, más eficiente	Neutro a favorable
Conflicto social	Sí	Riesgo reputacional, no ambiental	Requiere socialización

El Proyecto no incrementa el volumen concesionado del Lago de Chapala y opera dentro de ese límite, mejorando la eficiencia hidráulica del sistema. En consecuencia, no introduce presiones adicionales sobre la fuente de abastecimiento y, de manera indirecta, contribuye a disminuir la dependencia de acuíferos sobreexplotados.

Los impactos potenciales del proyecto se concentran en una escala local, temporal y asociada a la etapa constructiva, sin incidir en la dinámica ambiental regional de fondo. Bajo esta lectura, el balance ambiental del proyecto se considera neutro a favorable, condicionado principalmente a la adecuada gestión de impactos puntuales.

El componente más relevante a gestionar es de carácter social, vinculado a la percepción pública sobre el uso del agua del Lago de Chapala. Este aspecto requiere estrategias de comunicación, transparencia y socialización del proyecto, sustentadas en evidencia técnica, más que en medidas adicionales de mitigación ambiental.

III.8 Peligros identificados

CONSULTA PÚBLICA

La figura 34 presenta la superposición del trazado del acueducto sobre la cartografía de peligros de la Región Ecológica, con base en información de Protección Civil del Estado de Jalisco (SIEGIR). En ella se identifican espacialmente los principales elementos de riesgo relevantes para el proyecto, incluyendo fallas geológicas, zonas de inundación pluvial con periodo de retorno de 100 años y la traza de un gasoducto que intersecta o corre en proximidad al acueducto.

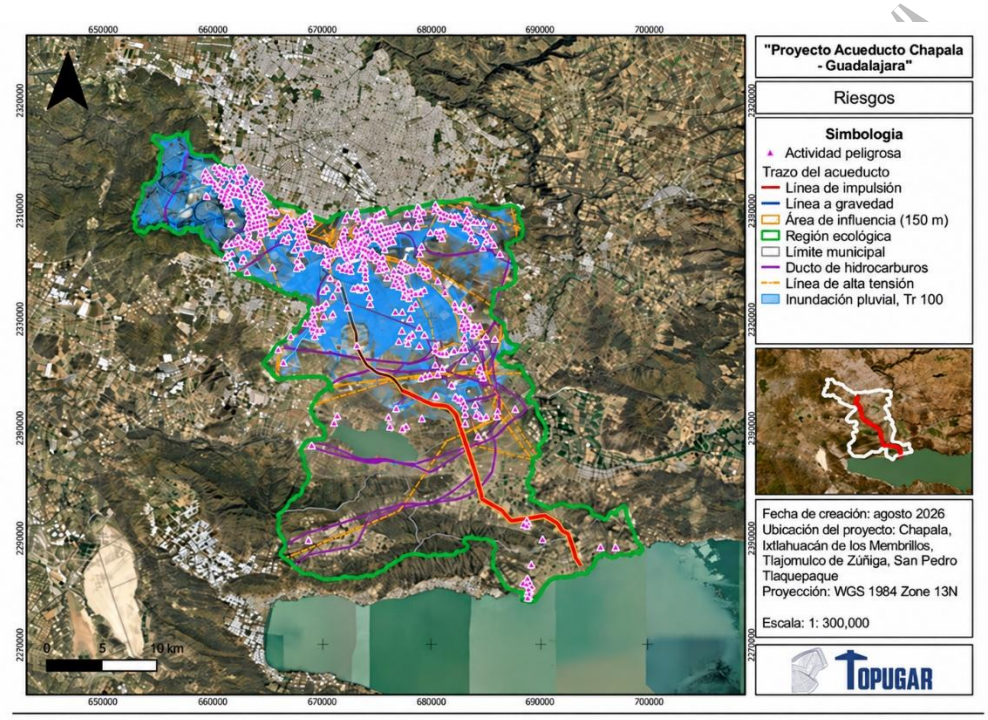


Figura 34. Peligros identificados y su relación con el trazo del acueducto. Fuente: elaboración propia con la cartografía de peligros de Protección Civil del Estado de Jalisco (SIEGIR) y el Geoportal del CENAPRED.

Asimismo, se delimita la RE y se incorpora la referencia del Lago de Chapala como contexto territorial. La figura permite visualizar de manera integrada los puntos de interacción entre el trazo y los peligros identificados, facilitando la localización de tramos críticos que requieren consideraciones específicas de diseño, construcción y gestión del riesgo.

El cruce del trazado del acueducto y de la Región Ecológica con la cartografía estatal de peligros (SIEGIR, Secretaría de Protección Civil del Estado de Jalisco) permite identificar los principales factores de riesgo relevantes para una obra de conducción. Estos elementos no solo delimitan con mayor precisión el Área de Influencia del proyecto, sino que constituyen insumos obligados

para el diseño ejecutivo y para la definición de medidas dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla 56. Peligros identificados y su relación con el trazo del acueducto.

Peligro	Dentro de la RE	Relación con el trazo
Fallas geológicas	130	6 cruzan o rozan el trazo (franja de 150 m)
Inundación pluvial (Tr 100 años)	25 polígonos	el trazo cruza 2.77 km en zona inundable
Gasoducto	110 km en la RE	cruza o roza el trazo
Actividad peligrosa (establecimientos)	766	corredor (contexto de riesgo)
Estaciones de servicio	127	corredor
Líneas de alta tensión	67	corredor

Fallas geológicas. De las 130 fallas cartografiadas en la RE, seis cruzan o rozan el trazo dentro de una franja de análisis de 150 m. En estos puntos, el proyecto ejecutivo deberá resolver condiciones específicas de cimentación y considerar la incorporación de juntas flexibles en la conducción, con el fin de absorber posibles desplazamientos diferenciales. Si bien la región presenta una sismicidad moderada, estos cruces representan condiciones geotécnicas puntuales que requieren diseño especializado.

Inundación pluvial (Tr = 100 años). El trazo atraviesa aproximadamente 2.57 km en zonas identificadas con susceptibilidad a inundación pluvial para un periodo de retorno de 100 años. En estos tramos deberán integrarse soluciones de cruce, protección y, en su caso, confinamiento de la conducción, en congruencia con el análisis hidrológico-hidráulico desarrollado para cruces (véanse el apartado III.2.4, Tablas 15A a 15C, y el programa de obra frente a la lluvia de este apartado).

Gasoducto. Se identifica la presencia de un gasoducto con una longitud aproximada de 110 km dentro de la RE, el cual cruza o corre en proximidad al trazado del acueducto. En estos segmentos será necesario realizar el deslinde preciso de derechos de vía y establecer protocolos de coordinación con el operador, a fin de prevenir interferencias y mitigar riesgos asociados a instalaciones de transporte de gas, incluyendo posibles efectos en cascada.

Riesgo tecnológico del corredor. La RE presenta un contexto relevante de riesgo tecnológico asociado a la concentración de 766 establecimientos clasificados como actividad peligrosa, 127 estaciones de servicio, 67 tramos de líneas de alta tensión y diversos polígonos industriales. Este conjunto configura el entorno urbano-industrial que el trazo intersecta en su tramo metropolitano, lo que implica la necesidad de considerar medidas preventivas y de gestión del riesgo durante la etapa constructiva.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Se incorporó la capa nacional de ductos de hidrocarburos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y del Mapa de Infraestructura de la ASEA (MIAS), recortada al límite de la Región Ecológica. Dentro de la RE (837.2 km²) se identifican 49 tramos de ductos que suman 280.98 km, con una densidad de 0.34 km de ducto por km² de RE. Predomina la distribución de gas natural (74.1 % de la longitud), seguida de petrolíferos (11.1 %), diésel/gasolina/otros (8.9 %) y gas de SISTRANGAS (no integrado 3.1 % e integrado 2.7 %).

Importancia para el análisis de riesgo. Estos ductos son fuentes de peligro tecnológico relevantes para el proyecto porque interactúan directamente con la huella de obra: 4 tramos (124.2 km) discurren a 500 m o menos del eje del trazo y la distancia mínima es de 0 m (cruce del trazo). Ello obliga a considerar los escenarios de interferencia de obra (excavación y cruces del derecho de vía), la coordinación con los gestores del ducto y el efecto dominó frente a otras fuentes de riesgo del corredor.

Tabla 57. Longitud del trazo por categoría de peligro.

Categoría	Tramos	Longitud (km)	% del total
Distribución de gas	44	208.31	74.1
Petrolíferos	2	31.15	11.1
Diésel/gasolina/otros	1	25.12	8.9
Gas no integrado SISTRANGAS	1	8.83	3.1
Gas integrado SISTRANGAS	1	7.57	2.7
Total	49	280.98	100

La proximidad y los cruces respecto al trazo se retoman en la identificación de impactos (Capítulo V) y en las medidas de prevención por interferencia con infraestructura de hidrocarburos.
En conjunto, los peligros identificados no constituyen impedimentos para el desarrollo del proyecto, pero sí definen condiciones de diseño, construcción y operación que deben ser atendidas de manera específica. Su incorporación en el proyecto ejecutivo y en el Programa de Vigilancia Ambiental permite reducir riesgos, asegurar la integridad de la infraestructura y garantizar la compatibilidad del proyecto con su entorno físico y tecnológico.

Riesgos hidrometeorológicos y programa de obra

El programa general de trabajo del Capítulo I (Tabla 18) prevé seis meses de preparación del sitio y 30 meses de construcción con nueve frentes, sin fijar aún la fecha de inicio. Cualquier ventana de 30 meses contiene al menos dos temporadas de lluvias completas, de junio a septiembre, y hasta tres si la obra arranca en junio, de modo que la construcción atravesará con certeza la temporada en que cae el 85.6 % de la lluvia anual (estación 14132, Tlaquepaque, Tabla 9). La Tabla 56A traduce la lluvia mensual en restricciones de obra para cada mes, de manera que se puede aplicar a cualquier fecha de inicio.

CONSULTA PÚBLICA

La regla de programación es que los cruces de cauces y canales, el desmonte de los tramos de sensibilidad alta y las excavaciones en las zonas de inundación pluvial se ejecuten entre noviembre y abril. En la temporada de lluvias los frentes trabajan en tramos sin cauce y con zanja corta. La programación detallada por frente se integra en el programa de obra del Capítulo I con esta restricción.

En la temporada de lluvias se aplican además los criterios de la Tabla 56B. Los umbrales usan las categorías de lluvia acumulada en 24 horas de los avisos del Servicio Meteorológico Nacional: lluvias fuertes de 25 a 50 mm, muy fuertes de 50 a 75 mm, intensas de 75 a 150 mm y torrenciales por encima de 150 mm. Así, la decisión de suspender o proteger se toma con el pronóstico oficial del día y no a criterio de cada frente. Estos criterios se suman a la Tabla 35 del Capítulo IV y se registran en la bitácora ambiental de cada frente.

Tabla 56A. Lluvia mensual y restricciones de obra por mes.

Mes	Lluvia media (mm)	Lluvia máxima mensual (mm)	Porcentaje de la lluvia anual	Riesgo para zanjas y cruces	Actividades permitidas
Enero	14.9	155.1	1.5	Bajo	Todas, incluidos cruces y desmonte en tramos de sensibilidad alta
Febrero	9.1	91.0	0.9	Bajo	Todas, incluidos cruces y desmonte en tramos de sensibilidad alta
Marzo	5.1	92.7	0.5	Bajo	Todas, incluidos cruces y desmonte en tramos de sensibilidad alta
Abril	3.1	66.4	0.3	Bajo	Todas; los cruces abiertos se cierran antes de mayo
Mayo	30.1	115.2	3.0	Medio	Zanja y tendido; no se abren cruces nuevos y se terminan y restituyen los abiertos
Junio	199.3	502.9	19.7	Alto	Zanja corta en tramos sin cauce; sin cruces de cauces ni desmonte en tramos de sensibilidad alta
Julio	267.9	418.6	26.5	Alto	Zanja corta en tramos sin cauce; sin cruces de cauces ni desmonte en tramos de sensibilidad alta
Agosto	211.9	416.0	20.9	Alto	Zanja corta en tramos sin cauce; sin cruces de cauces ni desmonte en tramos de sensibilidad alta
Septiembre	187.6	368.8	18.5	Alto	Zanja corta en tramos sin cauce; sin cruces de cauces ni desmonte en tramos de sensibilidad alta
Octubre	61.1	128.8	6.0	Medio	Zanja y tendido; cruces solo con cauce seco verificado por la supervisión
Noviembre	14.6	51.4	1.4	Bajo	Todas, incluidos cruces y desmonte en tramos de sensibilidad alta

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Mes	Lluvia media (mm)	Lluvia máxima mensual (mm)	Porcentaje de la lluvia anual	Riesgo para zanjas y cruces	Actividades permitidas
Diciembre	8.0	65.2	0.8	Bajo	Todas, incluidos cruces y desmonte en tramos de sensibilidad alta

Fuente: elaboración propia con las normales climatológicas de la estación 14132, Tlaquepaque (Tabla 9).

Tabla 56B. Criterios de suspensión y protección de la obra ante lluvia.

Condición	Criterio	Acción
Pronóstico de lluvias fuertes, 25 a 50 mm en 24 h	Aviso del SMN para el municipio del frente	Rellenar o cubrir la zanja abierta al cierre de la jornada; bordo de protección del lado aguas arriba de la zanja; acopios cubiertos con lona; revisión de las bombas de achique.
Pronóstico de 50 mm o más en 24 h, o flujo en un cauce	Aviso del SMN o flujo visible	Suspender la excavación y los trabajos dentro de la zona federal de los cruces; retirar maquinaria y materiales fuera de la zona federal y de las zonas de inundación Tr 100.
Tormenta eléctrica en el frente	Observación directa o aviso	Suspender maniobras y retirar al personal de las zanjas y de la maquinaria con pluma.
Zanja abierta en temporada de lluvias	Junio a septiembre	Limitar la zanja abierta de cada frente al tramo que se instala y rellena en la misma semana; tapones de tierra en la zanja para cortar el flujo a lo largo de ella en pendiente.
Agua en la zanja	Después de cada lluvia	Achique a sedimentador o bolsa geotextil y descarga a terreno con vegetación, lejos de cauces; nunca directo a un cauce o canal.
Sedimentos	Antes y durante la temporada de lluvias	Barreras de sedimentos aguas abajo de acopios y de cepas cercanas a escurrimientos; limpieza de las barreras después de cada evento.
Estabilización	Al cerrar cada tramo	Restitución del perfil, compactación por capas (Capítulo I) y revegetación de taludes y márgenes; en cepas profundas, taludes 1:1 o ademe según el estudio de mecánica de suelos.
Reanudación	Después de una suspensión	Inspección de taludes, ademes y achique por la supervisión antes de volver a excavar; registro en bitácora.

Fuente: elaboración propia; categorías de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional.

Peligro volcánico

El corredor se localiza en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, condición que define el contexto geológico de la zona. El Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco identifica diez campos volcánicos principales en la entidad; de

CONSULTA PÚBLICA

ellos, tres se localizan en el entorno metropolitano: Sierra la Primavera y Mesa Guadalajara Norte, ambos en Zapopan, y Sur de Guadalajara, en El Salto.

La estructura de mayor relevancia por su proximidad es la caldera de La Primavera, cuyo polígono de área natural protegida se localiza a 12.58 km del eje del acueducto. Se trata de una caldera con manifestaciones hidrotermales activas cuya última actividad eruptiva se ubica en el Pleistoceno tardío. Conviene señalar que el Tanque de Entrega del proyecto se ubica en el Cerro del Cuatro, que corresponde a una estructura del campo volcánico Sur de Guadalajara.

No existen en el área volcanes con actividad eruptiva histórica reciente ni el corredor se localiza dentro de mapas de peligro volcánico publicados. El peligro volcánico se considera bajo para la obra, sin que ello excluya la consideración del contexto sísmico regional que se aborda en este mismo apartado.

Susceptibilidad por inestabilidad de laderas

La susceptibilidad a procesos de remoción en masa se evaluó a partir de la pendiente del terreno, derivada del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 con resolución de 30 m, que es el factor condicionante de primer orden en la metodología del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Dentro del Área de Influencia el 88.8 % de la superficie corresponde a terreno plano a suavemente inclinado, con pendientes menores a cinco grados, y el 11.1 % a terreno inclinado, entre cinco y quince grados. Apenas el 0.1 % supera los quince grados y ninguna porción alcanza la condición de escarpado. La pendiente máxima registrada en todo el corredor es de 17 grados.

La Región Ecológica sí presenta condiciones de mayor susceptibilidad, con un 8.4 % de superficie fuertemente inclinada y un 2.1 % escarpada, con pendientes que alcanzan los 58.6 grados. Sin embargo esas condiciones se concentran en las sierras que enmarcan el valle, alejadas del trazo. En consecuencia, la susceptibilidad por inestabilidad de laderas sobre el corredor del proyecto se califica como muy baja.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

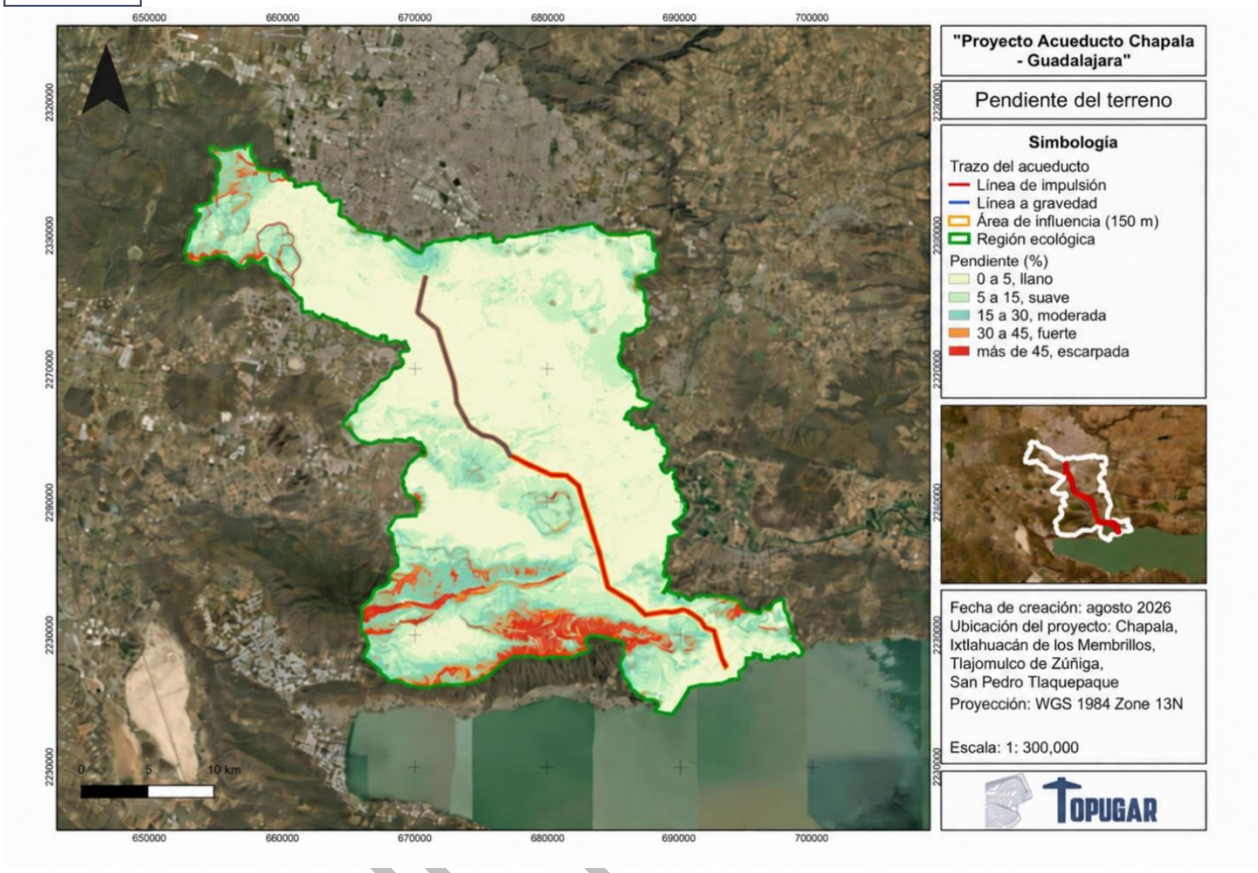


Figura 35. Pendiente del terreno y susceptibilidad por inestabilidad de laderas. Fuente: elaboración propia a partir del modelo digital de elevación Copernicus GLO-30 (ESA, 2021).

CONSULTA

[redacted]

III.9 Síntesis y conclusiones del Capítulo III

La Región Ecológica se configura como un valle metropolitano-agrícola de baja sensibilidad ambiental relativa, enmarcado por sierras y humedales de alto valor ecológico. En este contexto, el proyecto consiste en la Construcción, Mantenimiento, Rehabilitación y Operación del Acueducto Sustituto Chapala-Guadalajara enterrado que conduce, por la misma ruta y sin incrementar el volumen concesionado, el volumen de agua que la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) ya tiene concesionado del Lago de Chapala. El análisis integral desarrollado en este capítulo demuestra su compatibilidad ambiental y sustenta, con evidencia técnica, que el proyecto no incide en la disminución del nivel del lago.

Tabla 58. Síntesis de datos del Capítulo III.

Tema	Datos de síntesis
Región Ecológica (RE)	837.2 km²; 12 municipios (8 del AMG); 85 % en la subprovincia Chapala (unidad natural)
Población	1,452,131 hab (95.5 % urbana); densidad media 1,734 hab/km²; 27.6 % del AMG, crecimiento +1.61 %/año (TCMA 2010-2020).
Medio físico	Clima semicálido subhúmedo (97 %); valle aluvial + sierras volcánicas; relieve 1,507-2,807 m (53 % plano)
Agua subterránea	3,024 aprovechamientos con 256.3 hm³/año concesionados (REPDA); Toluquilla concentra el 63.4 % y está sobreexplotado, con un déficit de 71.9 hm³/año; público urbano y doméstico 91.9 hm³/año en 424 aprovechamientos
Medio biótico	70 % transformado (agrícola 42 % + urbano 28 %); 20 % vegetación natural; 29 % de la RE es RTP; toca La Primavera
Biodiversidad	283,162 registros (GBIF); 86 % avifauna (humedales Cajititlán/Chapala)
Economía (DENUE)	47,457 establecimientos; comercio 48 %; manufactura = 26.6 % del empleo (corredor industrial El Salto)
Servicios/equipamiento	Cobertura agua entubada 99.3 %, drenaje 99.8 %; 1,536 equipamientos (OSM); marginación municipal muy baja
Concesión del proyecto	Título 08JAL125681 (CEA Jalisco): 7.5 m³/s = 236.52 hm³/año, público urbano, del Lago de Chapala
Paisaje	Valle: baja sensibilidad (apto); sierras: alta calidad y fragilidad (evitar); solo 10.4 % visible desde receptores sensibles
AP (trazo)	Tubería enterrada 42.38 km (trazo definitivo), 100 % dentro de la RE; sobre la franja de excavación, 74.5 % agrícola y 15.3 % urbano

Conclusiones por componente

Delimitación (III.1). La Región Ecológica corresponde a una unidad hidrológica y fisiográfica funcional (microcuencas; 85 % en la subprovincia Chapala), no a un recorte administrativo. El trazo del proyecto se encuentra íntegramente contenido dentro de esta unidad.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Medio físico (III.2). El elemento rector es la sobreexplotación del sistema de acuíferos, particularmente Toluquilla, sin disponibilidad. Este hecho sustenta la necesidad de sustituir presión subterránea por una fuente superficial regulada.

Medio biótico (III.3). El corredor discurre sobre una matriz agrícola y urbana: el 90 % de la franja de intervención corresponde a agricultura, asentamientos humanos y suelo desprovisto de vegetación. La remoción de vegetación leñosa se limita a 4.37 ha en toda la longitud del trazo, equivalentes al 15.9 % de la franja de desmonte. El inventario de campo registró 100 especies de flora y 69 de fauna, cinco de ellas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Medio socioeconómico (III.4). La cobertura de servicios es prácticamente universal; la limitante no es de infraestructura de distribución, sino de disponibilidad de la fuente. El proyecto asegura el abasto para 1.45 millones de habitantes y un corredor industrial intensivo en agua, sin generar nuevas extracciones.

Paisaje (III.5). Al tratarse de una obra enterrada y localizada en el valle, su impacto visual es mínimo, resultando imperceptible desde la mayor parte del territorio y desde los receptores socialmente sensibles.

Diagnóstico integrado (III.6). El 64 % de la Región Ecológica presenta sensibilidad ambiental baja o muy baja, y el trazo se desarrolla en esa franja, evitando de manera sistemática las unidades de mayor valor ecológico, hidrológico y paisajístico.

Peligros (III.8). Los peligros identificados son puntuales y atendibles por diseño: seis fallas geológicas que cruzan o rozan el trazo, 2.77 km en zona de inundación pluvial con periodo de retorno de 100 años, y los cruces con ductos y líneas de alta tensión del corredor.

Problemática y Lago de Chapala (III.7). El argumento de que el proyecto "seca el lago" no se sostiene bajo análisis técnico:

- El volumen autorizado no aumenta: corresponde al mismo título (7.5 m³/s), bajo la misma ruta funcional, sustituyendo un sistema con pérdidas significativas.
- Representa aproximadamente 3 % de la capacidad del lago y entre 14 y 16 % de su evaporación anual (la evaporación es de seis a siete veces la extracción).
- El lago registró una recuperación de 2,215 hm³ entre junio de 2024 y junio de 2026, con extracción constante; su nivel responde a forzamientos climáticos y a las aportaciones del río Lerma, no a la toma para abastecimiento urbano.

- Las Tablas 52A y 52B comparan la condición base con la condición con proyecto: el volumen anual autorizado es el mismo, la capacidad instalada aumenta y por eso el control del volumen pasa a la medición volumétrica, y el peso de la extracción crece en estiaje y en años de almacenamiento bajo.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

En conjunto, el Capítulo III demuestra que el proyecto se inserta en un sistema ambiental ya transformado y funcionalmente urbano-productivo, donde su implementación no genera presiones adicionales de fondo, es técnicamente viable y ambientalmente compatible con la dinámica regional, bajo el marco concesionado y regulatorio vigente.

Conclusión general

Con la información disponible, el proyecto presenta alta compatibilidad ambiental con la Región Ecológica y no se identifican incompatibilidades estructurales para su desarrollo. Las sensibilidades detectadas principalmente asociadas a presencia de RTP en matriz agrícola, suelos tipo Vertisol y cruces de cuerpos de agua, son puntuales, acotadas y técnicamente manejables mediante criterios de diseño preventivo y buenas prácticas constructivas.

El equilibrio entre el proyecto y su entorno se sustenta en información oficial, evidencia técnica y análisis verificables, no en supuestos. Las verificaciones que solo pueden hacerse en sitio, como el censo de ejemplares previo al desmonte y el recorrido prospectivo de fauna antes de abrir cada frente, quedan establecidas como condiciones de ejecución en los apartados III.3.3.2, III.3.4 y III.6.2, y no modifican el sentido de las conclusiones.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 1
IV.1. Metodología 1
IV.1.1. Identificación y jerarquización de impactos 1
IV.1.2. Cuantificar el valor del impacto 3
IV.1.3. Proceso para la clasificación e implementación de las medidas de mitigación 7
IV.2. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 10
IV.2.1. Etapas 10
IV.2.2. Actividades por etapa 12
IV.2.3. Identificación de elementos, componentes e intensidad 12
IV.2.4. Valoración de impactos 19
IV.2.5. Valoración de importancia de acciones 22
IV.2.6. Impactos residuales 23
IV.2.7. Impactos acumulativos 25
IV.2.8. Resumen de identificación de impactos ambientales 27
IV.2.9. Impactos significativos 31
IV.3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 58
IV.3.1. Medidas de mitigación 58

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Actividades con el porcentaje de la cantidad de componentes ambientales vinculados 18
Figura 2. Componentes ambientales depurados y porcentaje de la cantidad de actividades por componente 18
Figura 3. Distribución de los Impactos Ambientales 23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. 2
Tabla 2. Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada... 2
Tabla 3. Factores Ambientales. 3
Tabla 4. Descripción y valorización de cada uno de los factores. 4
Tabla 5. Actividades causantes de impacto por Etapa. 12
Tabla 6. Identificación de elementos, componentes y matriz de Leopold modificada. 14
Tabla 7. Actividades con la cantidad de componentes ambientales vinculados. 16
Tabla 8. Componentes ambientales depurados y cantidad de actividades por componente. 16
Tabla 9. Valoración de Conesa de las distintas acciones del Proyecto sobre los distintos factores ambientales. 20
Tabla 10. Distribución de los Impactos Ambientales 22
Tabla 11. Resumen de impactos residuales negativos/positivos 24
Tabla 12. Impactos acumulativos identificados con mayor interacción negativa clasificados por elemento receptor, impacto identificado debido al desarrollo del proyecto, impacto actual presente en el sistema región ecológica y efecto conjunto esperado. 26
Tabla 13. Tabla de resumen de impactos ambientales derivado de las actividades y obras del proyecto 28
Tabla 14. Colores para identificar impactos por elemento receptor o componente 31
Tabla 15. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Agua 32
Tabla 16. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Aire 34
Tabla 17. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Suelo 35

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 18. Descripción de Impacto Ambiental en componentes de Residuos 37
Tabla 19. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Biótico 41
Tabla 20. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Socioeconómicos 46
Tabla 21. Descripción de Impacto Ambiental en actividades significativas 49
Tabla 22. Colores para identificar las fichas por componente 59
Tabla 23. Medidas para la conservación, delimitación preventiva, saneamiento y protección de la zona federal del "arroyo Los Sabinos". 59
Tabla 24. Medidas para la instalación de sanitarios temporales 61
Tabla 25. Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos 62
Tabla 26. Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial 65
Tabla 27. Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción 67
Tabla 28. Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos 70
Tabla 29. Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios 74
Tabla 30. Medidas para evitar la contaminación lumínica 76
Tabla 31. Medidas para evitar dispersión de polvos 78
Tabla 32. Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos 80
Tabla 33. Medidas para evitar la contaminación por maquinaria 84
Tabla 34. Medidas para valorizar el suelo despalmado y desmontado 85
Tabla 35. Medidas para evitar modificación de las características físicas y erosión del suelo 86
Tabla 36. Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto 87
Tabla 37. Medidas para el ahuyentamiento de fauna silvestre 89
Tabla 38. Medidas para el rescate y reubicación de fauna silvestre 91
Tabla 39. Medidas para el rescate y reubicación de flora silvestre 93
Tabla 40. Medidas para la poda de formación para salvaguardar los ejemplares de flora silvestre 95
Tabla 41. Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme y desmonte 97
Tabla 42. Medidas para realizar buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado 99
Tabla 43. Medidas para el aprovechamiento de astillas para mejorar el suelo 102
Tabla 44. Medidas para la arborización 103
Tabla 45. Componentes, subcomponentes y medidas de mitigación 106
Tabla 46. Temporalidad de las medidas de mitigación por etapa 106

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 47. Temporalidad de las medidas de mitigación por componente 106
Tabla 48. Incidencia de los impactos.....107
Tabla 49. Incidencia de los impactos, por componente 107
Tabla 50. La naturaleza de las medidas de mitigación.....108
Tabla 51. Naturaleza de las medidas de mitigación, por componente 108
Tabla 52. Responsables 109
Tabla 53. Responsables por componente 109
Tabla 54. Recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación 110

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

El análisis contenido en este apartado constituye un insumo fundamental para la formulación de estrategias orientadas a prevenir, minimizar o compensar los efectos negativos del proyecto sobre el entorno natural y social, contribuyendo así a una gestión ambiental responsable.

IV.1. Metodología

IV.1.1. Identificación y jerarquización de impactos

Para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos asociados al desarrollo del proyecto. Se emplea la metodología de la ***Matriz de Leopold*** (1971), cuya aplicación ha demostrado ser útil en una amplia variedad de proyectos de infraestructura y desarrollo (García Samamé, 2012); Para este caso particular, se utilizó una ***versión modificada*** de dicha metodología con el fin de obtener un análisis más ajustado y permite evaluar de forma sistemática la interacción entre las distintas actividades del proyecto y los componentes del medio ambiente susceptibles de afectación.

La identificación y caracterización de impactos se realiza sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, tomando en cuenta criterios técnicos como intensidad, extensión, duración, persistencia y reversibilidad. A partir de este análisis, se procede a la jerarquización de los impactos con base en lo significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales, lo que permite priorizar aquellos que requieren medidas de mitigación específicas.

Dicha matriz es de doble entrada en la cual las columnas representan las actividades del proyecto y las filas los elementos del medio ambiente susceptibles de ser afectados. A partir de esta disposición, se identifican las posibles interacciones entre ambos componentes. En la práctica, el número de interacciones relevantes suele ser inferior a 50 (Arroyo, 2007), lo que permite un análisis manejable pero suficientemente detallado.

La matriz de Leopold modificada se emplea como método sistemático de identificación y cribado de impactos, ya que permite revisar de manera ordenada todas las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales. En su versión original, cada interacción se califica con valores de magnitud e importancia (Leopold et al., 1971); en este estudio se adaptó a una escala semicuantitativa, según la naturaleza e intensidad del efecto. La calificación se basa

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

en juicio técnico, apoyado en observaciones de campo, revisión bibliográfica y el conocimiento del proyecto. Su objetivo es identificar las interacciones relevantes que pasan a la valoración de importancia de CONESA, donde se cuantifican con criterios explícitos y verificables.

Para facilitar la lectura e interpretación como el análisis de los impactos ambientales, se presentan dos matrices: una matriz general y una matriz depurada

1. ***La matriz general*** incorpora todas las posibles interacciones entre actividades y elementos ambientales.
2. ***La matriz depurada*** concentra únicamente aquellas interacciones en las que se identificaron impactos significativos, lo que permite una visualización más clara y precisa de los resultados; *por lo tanto, se eliminan aquellas combinaciones sin impacto, conservando la estructura general, pero reduciendo el número de filas o columnas según sea el caso.*

En la versión modificada de la matriz utilizada en este estudio, las interacciones se codifican visualmente para facilitar su interpretación: las interacciones con impactos negativos se representan en color rojo, mientras que las interacciones con efectos positivos se indican en color verde, como se ilustra al margen derecho.

Tabla 1. Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo de interacción	
Interacción Positiva	Interacción Negativa

De forma similar se califica la interacción entre actividades a realizar y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra la relación según su intensidad de interacción, donde los pequeños impactos se identifican con el número 1, impactos medianos con el 2 e impactos grandes con el 3, como se observa al margen derecho.

Tabla 2. Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo	Intensidad	Símbolo	Color
Positivo (+)	Pequeña	1	
	Mediana	2	
	Grande	3	
Negativo (-)	Pequeña	-1	
	Mediana	-2	
	Grande	-3	

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

IV.1.2. Cuantificar el valor del impacto

Con los resultados de la matriz depurada, se plantea realizar un análisis más detallado de los impactos ambientales de manera cuantitativa, para ello, se utilizó la metodología propuesta por ***Conesa (1997)*** para así generar una ***matriz de importancia*** basada en la causa-efecto de las acciones a realizar en el proyecto y los elementos ambientales.

Se otorgaron valores que describen las características que tiene cada acción sobre los factores del medio estudiados. Es decir, analiza y evalúa de forma cualitativa el impacto ambiental que podría ser causado a través de medidas como el grado o la intensidad, así como la alteración que se produzca, caracterizando el efecto que esta podría tener en el medio ambiente de la zona en estudio, además, puede medir extensión, plazo de manifestación, efecto, reversibilidad, persistencia, sinergia, recuperabilidad, periodicidad y acumulación (Lopez Mamani, 2021) (Conesa, 1997); Lo anterior permite evaluar las consecuencias de las intervenciones humanas y a partir de ellas proponer medidas para mitigar los impactos que se producen (González Marañón, 2020).

Cabe resaltar que la metodología de Leopold involucrar todas las acciones de la vida útil del proyecto, descartando todas aquellas que no tenían alguna interacción; por lo que, en la matriz por Conesa, solo se analizaron las interacciones previamente identificadas que generan impactos; para proponer correctamente las posibles medidas de mitigación.

Para la valoración de importancia de cada uno de los impactos ambientales se emplea la siguiente fórmula, la explicación de cada símbolo se puede observar en la siguiente matriz:

Tabla 3. Factores Ambientales.

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Símbolo/Factor	Descripción
I Importancia	Importancia del impacto; se encontrará entre valores de 13 y 100.
± Naturaleza	Naturaleza del impacto; efecto positivo (+) o negativo (-) de las diferentes acciones a llevar a cabo.
IN Intensidad	Intensidad del impacto (grado de destrucción); factor considerado sin tomar en cuenta la extensión.
EX Extensión	Extensión (área de influencia); refleja la fracción del medio que será afectada por la acción.
MO Momento	Momento (tiempo entre la acción y la aparición); Alude al tiempo que transcurre entre la ejecución de la acción impactante y el comienzo del efecto de dicha acción sobre el factor considerado.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

Símbolo/Factor	Descripción
PE Persistencia	Persistencia (permanencia del efecto); tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el mismo retornaría a sus condiciones originales.
RV Reversibilidad	Reversibilidad (posibilidad de volver a las condiciones iniciales); la posibilidad de reconstrucción o reposición del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de regresar a los valores iniciales previos a la acción, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
SI Sinergia	Sinergia (reforzamiento de dos o más efectos simples); la acción de dos o más causas cuyo efecto sea superior a la suma de los efectos individuales. Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.
AC Acumulación	Acumulación (incremento progresivo); Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando este persiste de forma continuada o reiterada.
EF Efecto	Efecto (relación causa-efecto); la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Puede ser directo (ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto.) o indirecto (Ocurren de manera posterior en el tiempo o alejados en distancia, de donde se genera el impacto.).
PR Periodicidad	Irregular, periódico o continuo; la regularidad de manifestación del efecto. Puede ser continuo o discontinuo.
MC Recuperabilidad	Capacidad de recuperación del medio; la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia del proyecto. La posibilidad de retornar a las condiciones originales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

En la siguiente tabla se muestra la valorización de cada uno de estos factores.

Tabla 4. Descripción y valorización de cada uno de los factores.

Naturaleza			Intensidad (IN)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
+	Positivo	Acción beneficiosa.	1	Baja	Afectación mínima.
			2	Media	Afectación media.
			4	Alta	Afectación alta.
-	Negativo	Acción perjudicial.	8	Muy Alta	Afectación muy alta.
			12	Total	Destrucción casi total del factor.

Extensión (EX)			Momento (MO)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Puntual	Efecto muy localizado.	1	Largo plazo	El efecto tarda más de 10 años en manifestarse.

[redacted]

2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.
4	Extenso	Afecta una gran parte del predio.
8	Total	Afectación muy generalizada.
(+4)	Crítico	Se trata de efectos que se producen en lugares cruciales o críticos como en tomas de agua para consumo humano o zonas paisajísticas muy visitadas. En estos casos se le asignan 4 unidades encima del valor que le corresponde.

Persistencia (PE)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Momentáneo	Cuando la permanencia del efecto es menor a un año.
2	Temporal	Cuando la permanencia del efecto dura entre 1 y 10 años.
3	Persistente	Cuando la permanencia del efecto dura entre 11 y 15 años.
4	Permanente	Cuando la permanencia del efecto dura más de 15 años.

Recuperabilidad (MC)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.
2	Medio plazo	El efecto tarda entre 1 y 10 años en manifestarse.
3	Corto plazo	El efecto tarda menos de 1 año en manifestarse.
4	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata.
(+1 a 4)	Crítico	Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.

Reversibilidad (RE)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.
2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.
3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.
4	Irreversible	No se puede retornar a las condiciones originales sin la intervención humana.

Sinergia (SI)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	No sinérgico	Cuando una acción no presenta sinergia con otras acciones.

[redacted]

2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.
3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.
4	Mitigable	Cuando el efecto puede mitigarse.
8	Irrecuperable	Cuando el efecto no es recuperable.

Acumulación (AC)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Simple	Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente o cuyo modo de acción es individualizado.
4	Acumulativo	Cuando una acción, al prolongarse el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto.

Periodicidad (PR)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Irregulares	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de manera irregular.
2	Periódicos	Los efectos se presentan con regularidad y una cadencia establecida.

2	Moderado	Cuando una acción presenta un sinergismo moderado con otras acciones.
4	Alto	Cuando una acción es altamente sinérgica.

Efecto (EF)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**
1	Indirecto	Su manifestación no es consecuencia directa de la acción.
4	Directo	Cuando la relación causa-efecto es directa, sin intermediaciones.

Importancia (I)		
Valor	**Clasificación**	
	Impacto Positivo	**Impacto Negativo**
0-25	Bajo	Bajo
26-50	Moderado	Moderado

[redacted]

4	Continuos	Cuando los efectos se manifiestan de manera continua.	51-75	Óptimo	Crítico
			76-100	Muy Óptimo	Muy Crítico

Cabe mencionar que la valoración de los impactos ambientales contempla los factores que pueden incrementar la vulnerabilidad de los recursos naturales al cambio climático, tales como:

- Eliminación de individuos arbóreos aislados y su efecto sobre la capacidad de captura de carbono.
- El aumento de superficies impermeables y su impacto sobre los patrones de escurrimiento e infiltración.
- La generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante la construcción y operación.

En este sentido, la metodología de evaluación (Conesa, 1997) ha sido aplicada bajo un enfoque integrador, en el que cada componente ambiental ha sido analizado no sólo en función de la intensidad, duración, periodicidad y reversibilidad del impacto, sino también en función de su relación con procesos que pueden exacerbar los efectos del cambio climático en el área de influencia.

Esta integración asegura el cumplimiento de los criterios de predicción y evaluación de impactos establecidos por la autoridad ambiental, permitiendo una valoración más completa del riesgo ambiental a largo plazo y una mejor planificación de las medidas de mitigación pertinentes.

IV.1.3. Proceso para la clasificación e implementación de las medidas de mitigación

Se entiende por medidas de mitigación al conjunto de acciones específicas, planificadas y ejecutables que el promovente debe implementar para evitar la generación de impactos ambientales adversos; reducir, controlar o minimizar su magnitud, extensión o duración; restaurar las condiciones ambientales afectadas; o, cuando ello no sea técnica o ambientalmente viable, compensar los impactos negativos residuales mediante la generación de beneficios ambientales equivalentes o superiores.

IV.1.3.1. Según el sitio de incidencia

Esta clasificación sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Algunos impactos ambientales pueden darse en las diferentes extensiones, por ejemplo, impactos solamente en el predio y sus alrededores cercanos, como la luminaria que se utilice dentro de las actividades. Otros podrán ser impactos que se expandan al área de influencia (el área de influencia es determinada con mayor detalle dependiendo del proyecto), entre algunos impactos se encuentra la dispersión de polvo, contaminantes criterio y emisiones.

Un impacto a nivel regional será aquel que al implementar el proyecto modifique a gran escala las condiciones del lugar. Por ejemplo, retirar todo parque de vegetación sensible, como podría ser el manglar y reemplazarlo por un atractivo turístico.

- **R:** Impactos a nivel regional.
- **AE:** Impactos en el área de estudios del Proyecto.
- **AI:** Impactos en el área de influencia.

IV.1.3.2. Según su naturaleza o carácter

Esta clasificación sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación. Ayudan a definir qué tanto modificarán los impactos previstos al aplicar la medida.

Se debe priorizar la implementación de medidas de prevención, seguido de reducción y remediación e incorporar medidas de compensación.

Para ejemplificar estas medidas, se presenta el ejemplo del impacto por los residuos. Se pueden aplicar medidas de prevención de forma sencilla para evitar la generación de residuos. Igualmente, si no hay forma de evitar su generación, se pueden tomar medidas para reducir los residuos que se entregan a disposición final, instalando contenedores según el tipo de residuo para su separación y valorización.

Otro caso sería la remoción de vegetación y arbolado, como preparación del sitio para un banco de material geológico, si bien varios ejemplares no se podrán salvar, se pueden tomar medidas de reforestación, dentro del mismo predio, una vez que termine el proyecto. Finalmente, si esto no es posible, ya que el proyecto tenía otra forma de abandono (como bordo de agua) se deberán tomar medidas de compensación, reforestando en otra zona con especies preferentemente nativas.

- **P1:** Medidas de prevención. Son aquellas obras o acciones enfocadas en evitar que los efectos del impacto se manifiesten.
- **R1:** Medidas de reducción. Acción o medida que busca minimizar el impacto.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

- **R1:** Medidas de remediación. Son acciones o medidas que buscan recuperar, en medida de lo posible, las condiciones ambientales previas al impacto ambiental. Su aplicación es posterior a la aparición de los efectos de la acción.
- **C1:** Medidas de compensación. Acciones o medidas que compensan el efecto de la acción impactante cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación y/o remediación. Deben ser proporcionales al impacto ocasionado.

IV.1.3.3. Según el tipo de acciones que estas implican

Esta clasificación sirve para definir con mayor detalle el origen (justificación) y la aplicación de la medida de mitigación. Igualmente, esta clasificación permite generar un fundamento de implementación de las medidas.

Un ejemplo serían las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs), habrá medidas de mitigación que tengan su sustento en normas y proyectos de norma, para asegurar la correcta aplicación del proyecto. El ejemplo más práctico es que en proyectos donde se generen aguas residuales, se instale una planta de tratamiento de agua residual, y se genere un programa de monitoreo para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de la norma aplicable; si bien esto son requisitos que ya debe cumplir el promovente, se reitera su importancia en las medidas de mitigación.

- **CA:** Consideraciones de tipo ambiental. Es decir, medidas destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.
- **EC:** Especificaciones de construcción. Es decir, medidas de obra civil o hidráulicas dirigidas a lograr un mejor desarrollo del Proyecto dentro del entorno ambiental, minimizando o incluso eliminando posibles impactos.
- **NR:** Normatividad y reglamentos. Es decir, todas las acciones que sigan un marco normativo específico, de índole nacional, estatal o local, así como la creación de reglamentos particulares para el Proyecto.
- **XX:** Otras acciones que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores.

IV.1.3.4. Según su seguimiento y monitoreo

Esta clasificación sirve para agrupar y resumir la finalidad de todas las medidas de mitigación, generadas para prevenir los posibles impactos de las actividades del proyecto.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Igualmente, describe que tan probable es implementar las medidas de mitigación según las medidas señaladas y los recursos necesarios.

Finalmente, también se exponen las formas de asegurar el cumplimiento de las medidas y del objetivo, formulados con la intención de que el interesado reconozca fácilmente la implementación y obediencia hacia las medidas.

- **OB:** Objetivo de la medida para contrarrestar el impacto ambiental.
- **VT:** Viabilidad técnica, es decir, la posibilidad de ejecutar la medida mitigación propuesta dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
- **IA:** Indicador ambiental que permite el monitoreo de la medida dentro del PVA.

Algo importante de las medidas de mitigación es que pueden abarcar distintos factores ambientales de manera simultánea, sirviendo una medida para mitigar múltiples impactos ambientales que deriven de las acciones del Proyecto.

IV.2. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

IV.2.1. Etapas

Para el presente proyecto, primero se identifican las etapas a realizar las cuales son:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación
- Abandono

La etapa de preparación del sitio comprende el conjunto de actividades preliminares necesarias para acondicionar el terreno antes del inicio de las obras de construcción del sistema de conducción de agua cruda. Su finalidad es garantizar que el área del proyecto reúna las condiciones técnicas, geotécnicas y operativas necesarias para el desarrollo seguro y eficiente de las obras, mediante la remoción de vegetación y obstáculos superficiales, el despalme del suelo orgánico, las excavaciones preliminares, la conformación y nivelación del terreno, así como la habilitación de las áreas de trabajo y de acceso. Estas actividades permiten establecer las condiciones adecuadas de estabilidad, capacidad de carga y seguridad requeridas para la instalación de la infraestructura proyectada.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

La etapa de construcción considera la ejecución de las obras civiles y la instalación de la infraestructura hidráulica, eléctrica, mecánica y de control requerida para el funcionamiento del sistema de conducción de agua cruda. Las actividades consideran la excavación de zanjas a cielo abierto con profundidades que varían entre 3.50 m y 3.80 m respecto al nivel actual del terreno, pudiendo alcanzar profundidades máximas de 5.95 m en sitios específicos, de acuerdo con las condiciones topográficas, geotécnicas y de diseño del proyecto.

Asimismo, en los cruces con infraestructura existente —como vialidades, líneas eléctricas, vías férreas, ductos de hidrocarburos, infraestructura pluvial y escurrimientos naturales— se empleará el procedimiento constructivo de hincado horizontal mediante sistema hidráulico de empuje, con el propósito de minimizar las afectaciones superficiales y mantener la continuidad de la infraestructura existente. La conducción estará integrada principalmente por tubería de acero al carbón ASTM A53, con un diámetro nominal de 106 pulgadas, destinada al transporte de agua cruda desde el Lago de Chapala hasta la planta potabilizadora.

La etapa de operación prevé el funcionamiento continuo del sistema de conducción para transportar agua cruda desde el Lago de Chapala hasta la planta potabilizadora localizada en la Zona Metropolitana de Guadalajara, donde será sometida a los procesos de potabilización necesarios para cumplir con los límites y especificaciones establecidos en la NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano, así como con la demás normatividad aplicable.

El sistema operará aproximadamente 18 horas al día mediante una conducción con longitud total de 42,380 m, de los cuales 25,920 m corresponden a conducción por bombeo y 16,460 m a conducción por gravedad. Para garantizar la seguridad hidráulica y la continuidad operacional, el sistema contará con infraestructura complementaria, entre la que destacan estaciones de bombeo, tanques de oscilación, tanques unidireccionales, tanques de cambio de régimen, cajas de desfogue, válvulas de control y demás estructuras hidráulicas necesarias para regular y controlar las variaciones bruscas de presión, velocidad y caudal que ocurren en una conducción cuando cambia repentinamente el régimen de flujo y facilitar las labores de operación y mantenimiento.

La etapa de abandono consiste en las actividades destinadas al retiro de la infraestructura y a la restauración ambiental del sitio, con el objetivo de restablecer, en la medida de lo posible, las condiciones de estabilidad física, funcionalidad ambiental y seguridad del área intervenida.

No obstante, para el presente proyecto no se prevé su abandono, ya que se ha diseñado para operar de manera permanente como infraestructura estratégica para el abastecimiento de agua

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

potable de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Se estima una vida útil mínima de 40 años, la cual podrá prolongarse mediante la implementación de programas adecuados de operación, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y rehabilitación de la infraestructura.

En caso de que, por causas técnicas, económicas o administrativas, se determine el cese definitivo de operaciones, el promovente notificará oportunamente a las autoridades competentes y elaborará el programa correspondiente para el abandono del proyecto, el cual incluirá el desmantelamiento de instalaciones, el retiro de materiales y equipos, el manejo integral de los residuos generados, la restauración del terreno y la ejecución de las medidas ambientales necesarias para prevenir impactos adicionales. De manera preliminar, se estima que dichas actividades podrían desarrollarse en un periodo aproximado de seis meses, procurando el aprovechamiento, reciclaje o disposición final adecuada de los materiales recuperados, conforme a la legislación ambiental vigente.

IV.2.2. Actividades por etapa

Cada etapa cuenta con actividades de diferente índole, mismas que son identificadas aquellas causantes de impacto, como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5. Actividades causantes de impacto por Etapa.

Núm.	Núm.	Actividad
Preparación del sitio	E_Pe1	Delimitación del área de trabajo
	E_Pe2	Habilitado de almacenes, patios de maquinaria temporales
	E_Pe3	Desmonte (retiro de vegetación arbórea y arbustiva)
	E_Pe4	Despalme (remoción de la capa vegetal y orgánica del suelo)
	E_Pe5	Excavaciones, compactación y nivelación
Construcción	E_Con1	Instalación de tubería
	E_Con2	Cimentación y construcción de obra civil
	E_Con3	Instalación de maquinaria y equipo
Operación	E_Ope1	Operación por bombeo y gravedad
	E_Ope2	Mantenimiento de obra civil, mecánica y preventiva
Abandono	E_Aba1	Desmantelamiento y demolición
	E_Aba2	Restauración

IV.2.3. Identificación de elementos, componentes e intensidad

El siguiente proceso es generar la matriz donde se identificaron los componentes y elementos ambientales susceptibles a recibir impacto de las actividades que se desarrollan en las distintas

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

etapas; La matriz modificada de Leopold se interpreta de la siguiente manera, las filas representan los componentes y elementos identificados; las columnas serán la intensidad que dichos componentes tienen con respecto a las actividades descritas en cada etapa; si el componente no cuenta con ningún valor significa que será depurado en los posteriores análisis.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla 6. Identificación de elementos, componentes y matriz de Leopold modificada.

Factores Ambientales			Preparación					Construcción			Operación		Abandono	
Medio	**Elemento receptor**	**Componente**	**E_Pe1**	**E_Pe2**	**E_Pe3**	**E_Pe4**	**E_Pe5**	**E_Con1**	**E_Con2**	**E_Con3**	**E_Ope1**	**E_Ope2**	**E_Aba1**	**E_Aba2**
Abiótico	Agua superficial	Características físicas	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	1	2
		Calidad fisicoquímica y biológica	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	1	2
		Cantidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		Variación de cauces/red de drenaje	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	2
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	2
		Nivel freático	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	2
	Aire	Calidad del aire	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
		Gases de efecto invernadero	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2
		Ruido	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
		Iluminación	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	1
	Suelo	Características físicas	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	2
		Calidad fisicoquímica	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-2	2
		Erosión y compactación	0	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	2
		Contaminación de suelos	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	2
		Actividad biológica en el suelo	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	-1	-1	2
		Residuos Sólidos Urbanos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
		Residuos de Manejo Especial	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2
		Residuos Peligrosos	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
		Remoción de vegetación	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
		Especies de importancia económica	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	2
		Especies con estatus (NOM-059)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Edáfica	0	-1	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	-1	2

CONSULTA FINAL

Factores Ambientales			Preparación					Construcción			Operación		Abandono	
Medio	**Elemento receptor**	**Componente**	**E_Pe 1**	**E_Pe 2**	**E_Pe 3**	**E_Pe 4**	**E_Pe5**	**E_Con 1**	**E_Con2**	**E_Con3**	**E_Ope1**	**E_Ope 2**	**E_Aba1**	**E_Aba 2**
	Fauna	Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos	-1	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	2
		Modificación de hábitat	0	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	0	-2	2
		Especies con estatus (NOM-059)	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
		Afectación al paso libre de animales	0	0	-1	-1	0	-1	-2	-1	0	0	-1	2
	Paisaje	Aspectos estéticos	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	2
		Afectación a la naturalidad	0	-1	-2	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	2
Socioeconómico	Socioeconómico	Crecimiento demográfico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	0
		Densidad de población	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	0
		Generación de empleo	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
		Inversión	1	1	2	2	2	3	3	3	2	3	2	1
		Servicios	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	-1	1
		Conflictos sociales	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	1
	Recreativo y cultura	Conservación de centros ceremoniales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Actividades turísticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Vestigios de zonas arqueológicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONSULTA

De acuerdo con la clasificación de los elementos y componentes ambientales susceptible, la tabla anterior identifica 3 categorías: Abiótico, Biótico y Socioeconómico; el primero cuenta con 4 elementos receptores y 19 componentes; el segundo con 3 elementos receptores y 10 componentes y el último cuenta con 2 elementos receptores y 10 componentes; sumando un total de 9 elementos receptores y 39 componentes.

Tabla 7. Actividades con la cantidad de componentes ambientales vinculados.

Etapa	Clave	Actividad	Cantidad de Componente vinculados
Preparación	E_Pe1	Delimitación del área de trabajo	11
	E_Pe2	Habilitado de almacenes, patios de maquinaria temporales	19
	E_Pe3	Desmonte (retiro de vegetación arbórea y arbustiva)	28
	E_Pe4	Despalme (remoción de la capa vegetal y orgánica del suelo)	28
	E_Pe5	Excavaciones, compactación y nivelación	25
Construcción	E_Con1	Instalación de tubería	22
	E_Con2	Cimentación y construcción de obra civil	24
	E_Con3	Instalación de maquinaria y equipo	22
Operación	E_Ope1	Operación por bombeo y gravedad	20
	E_Ope2	Mantenimiento de obra civil, mecánica y preventiva	26
Abandono	E_Aba1	Desmantelamiento y demolición	33
	E_Aba2	Restauración	33

La siguiente tabla muestra la cantidad de actividades vinculadas a los componentes, aquellos que cuenten con cero actividades con la obra se descartan para los siguientes procesos.

Tabla 8. Componentes ambientales depurados y cantidad de actividades por componente.

Medio	Elemento receptor	Componente	Actividades de la Obra
Abiótico	Agua superficial	Características físicas	7
		Calidad fisicoquímica y biológica	7
		Cantidad	2
		Variación de cauces/red de drenaje	8
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica	6
		Nivel freático	6
	Aire	Calidad del aire	12
		Gases de efecto invernadero	12
		Ruido	12

[redacted]V

[redacted]e

[redacted]3

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Medio	Elemento receptor	Componente	Actividades de la Obra
		Iluminación	7
	Suelo	Características físicas	10
		Calidad fisicoquímica	10
		Erosión y compactación	10
		Contaminación de suelos	11
		Actividad biológica en el suelo	11
		Residuos Sólidos Urbanos	12
		Residuos de Manejo Especial	11
		Residuos Peligrosos	10
		Remoción de vegetación	7
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat	12
		Especies de importancia económica	9
		Especies con estatus (NOM-059)	1
		Edáfica	6
	Fauna	Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos	11
		Modificación de hábitat	9
		Especies con estatus (NOM-059)	11
		Afectación al paso libre de animales	7
	Paisaje	Aspectos estéticos	8
		Afectación a la naturalidad	7
Socioeconómico	Socioeconómico	Crecimiento demográfico	3
		Densidad de población	3
		Generación de empleo	12
		Inversión	12
		Servicios	5
		Conflictos sociales	4
	Recreativo y cultura	Conservación de centros ceremoniales	0
		Actividades turísticas	0
		Vestigios de zonas arqueológicas	0
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto	0

[redacted]V

[redacted]e

[redacted]3

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

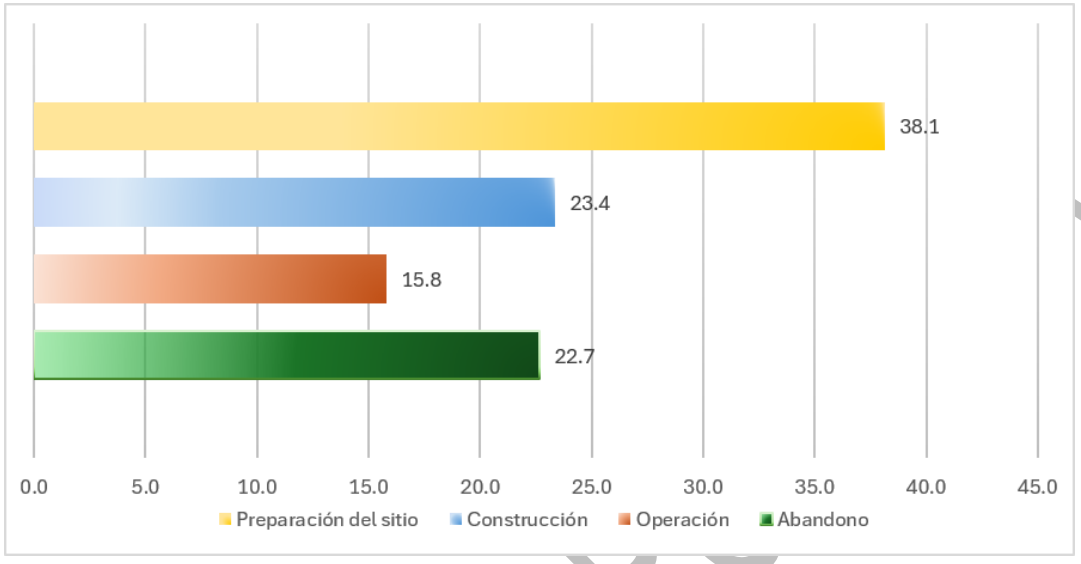


Figura 1. Actividades con el porcentaje de la cantidad de componentes ambientales vinculados

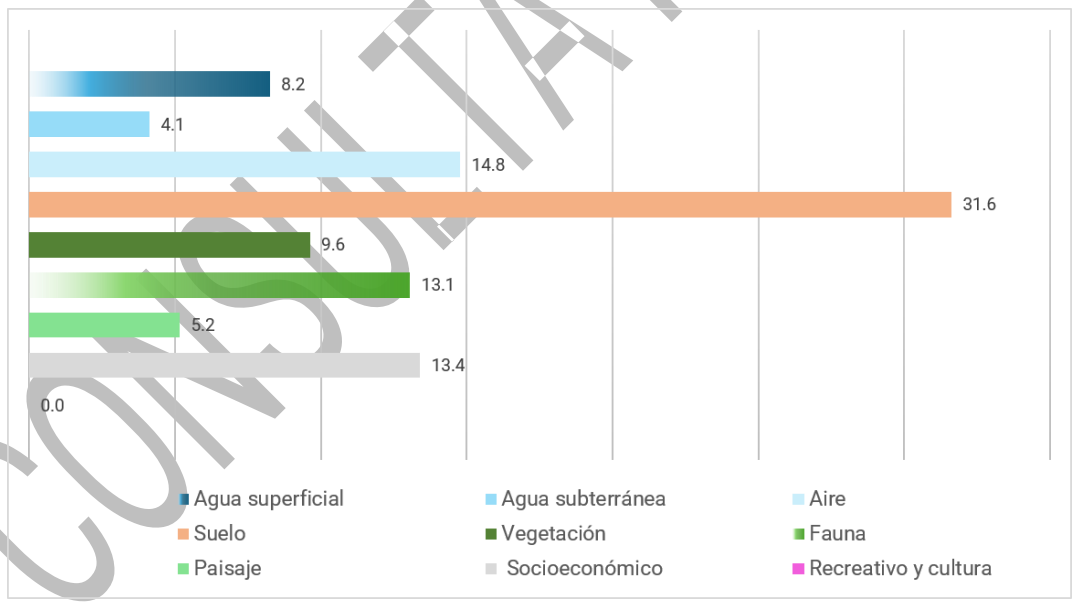


Figura 2. Componentes ambientales depurados y porcentaje de la cantidad de actividades por componente

[redacted]V

[redacted]e

[redacted]3

[redacted]m

IV.2.4. Valoración de impactos

La siguiente matriz es la valoración cuantitativa (Conesa, 1997), basada en la causa-efecto de las acciones a realizar en el proyecto y los elementos ambientales; cabe mencionar que en esta matriz se depuran los componentes que anteriormente no contaron con valor negativo o positivo.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]V

[redacted]e

[redacted]3

[redacted]m

Tabla 9. Valoración de Conesa de las distintas acciones del Proyecto sobre los distintos factores ambientales.

Factores Ambientales			Preparación					Construcción			Operación		Abandono	
Medio	Elemento receptor	Componente	E_Pe1	E_Pe2	E_Pe3	E_Pe4	E_Pe5	E_Con1	E_Con2	E_Con3	E_Ope1	E_Ope2	E_Aba1	E_Aba2
Abiótico	Agua superficial	Características físicas	0	0	-29	-29	-29	0	0	0	-39	-26	28	37
		Calidad fisicoquímica y biológica	0	0	-29	-29	-29	0	0	0	-39	-27	27	39
		Cantidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	25
		Variación de cauces/red de drenaje	0	0	-32	-32	-32	-26	-32	0	-35	0	-32	40
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica	0	0	-17	-17	-21	0	-25	0	0	0	-22	34
		Nivel freático	0	0	-17	-17	-28	0	-29	0	0	0	-17	33
	Aire	Calidad del aire	-20	-20	-31	-28	-35	-27	-27	-27	-22	-25	-32	34
		Gases de efecto invernadero	-22	-22	-29	-29	-36	-33	-29	-29	-36	-27	-37	37
		Ruido	-20	-20	-24	-24	-28	-24	-24	-27	-34	-25	-28	31
		Iluminación	0	0	0	0	-19	-19	-19	-19	0	-19	-19	25
	Suelo	Características físicas	0	-31	-37	-44	-46	-38	-37	-34	0	-28	-34	46
		Calidad fisicoquímica	0	-23	-29	-41	-38	-25	-32	-26	0	-26	-35	44
		Erosión y compactación	0	-33	-41	-46	-46	-38	-39	-34	0	-29	-34	46
		Contaminación de suelos	0	-24	-23	-23	-26	-26	-32	-32	-24	-35	-38	40
		Actividad biológica en el suelo	-23	-26	-34	-43	-46	-34	-37	-34	0	-26	-32	44
		Residuos Sólidos Urbanos	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	27
		Residuos de Manejo Especial	0	-22	-22	-22	-30	-30	-33	-33	-23	-28	-41	36
		Residuos Peligrosos	0	0	-23	-23	-24	-24	-24	-32	-27	-32	-35	41
		Remoción de vegetación	-22	-27	-41	-38	0	0	0	0	0	-29	-29	45
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat	-22	-27	-44	-44	-34	-23	-26	-23	-26	-29	-29	46

CONSULTA

		Especies de importancia económica	0	-22	-23	-23	0	-22	-22	-22	-23	0	-22	37
		Especies con estatus (NOM-059)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
		Edáfica	0	-25	-41	-46	0	0	0	0	0	-26	-26	45
	Fauna	Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos	-20	0	-41	-34	-34	-32	-37	-32	-35	-30	-37	45
		Modificación de hábitat	0	0	-46	-43	-43	-34	-42	-34	-37	0	-39	46
		Especies con estatus (NOM-059)	0	-19	-33	-33	-33	-32	-33	-32	-33	-32	-33	41
		Afectación al paso libre de animales	0	0	-31	-31	0	-35	-37	-31	0	0	-29	46
	Paisaje	Aspectos estéticos	0	0	-35	-35	-35	-34	-34	-31	0	0	-31	44
		Afectación a la naturalidad	0	-28	-42	-39	-39	0	0	0	0	-28	-29	46
Socioeconómico	Socioeconómico	Crecimiento demográfico	0	0	0	0	0	0	0	0	36	23	-32	0
		Densidad de población	0	0	0	0	0	0	0	0	36	23	-32	0
		Generación de empleo	23	25	28	28	28	28	28	28	32	32	28	23
		Inversión	23	25	28	28	28	41	42	42	39	45	36	30
		Servicios	0	0	0	0	0	0	0	31	44	41	-43	23
		Conflictos sociales	-30	-26	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	25

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5. Valoración de importancia de acciones

La matriz desglosada de Conesa (anexa) concentra la valoración de las distintas acciones del proyecto sobre los diferentes factores ambientales

De los 228 impactos negativos identificados, 69 son compatibles y 158 moderados; no se identificaron impactos severos ni críticos. Al cruzarlos con la sensibilidad del receptor, Los impactos moderados inciden en receptores de sensibilidad alta, por ejemplo, en la modificación de hábitat por desmonte, o afectación a especies NOM-059. Estos impactos se consideran aceptables condicionados a la aplicación de las medidas específicas mencionadas en este documento y a que su impacto residual sea compatible.

Tabla 10. Distribución de los Impactos Ambientales

Impacto	Valor	Clasificación	Etapa			
			Preparación	Construcción	Operación	Abandono
+	0-25	Bajo	4	0	2	5
	26-50	Moderado	6	7	8	33
	51-75	Óptimo	0	0	0	0
	76-100	Muy Óptimo	0	0	0	0
-	0-25	Bajo	38	17	09	5
	26-50	Moderado	63	44	27	23
	51-75	Crítico	0	0	0	0
	76-100	Muy Crítico	0	0	0	0
TOTAL						
+		Impactos Positivos	10	7	10	38
-		Impactos Negativos	101	61	36	28
TOTAL			**111**	**68**	**46**	**66**

[redacted]

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

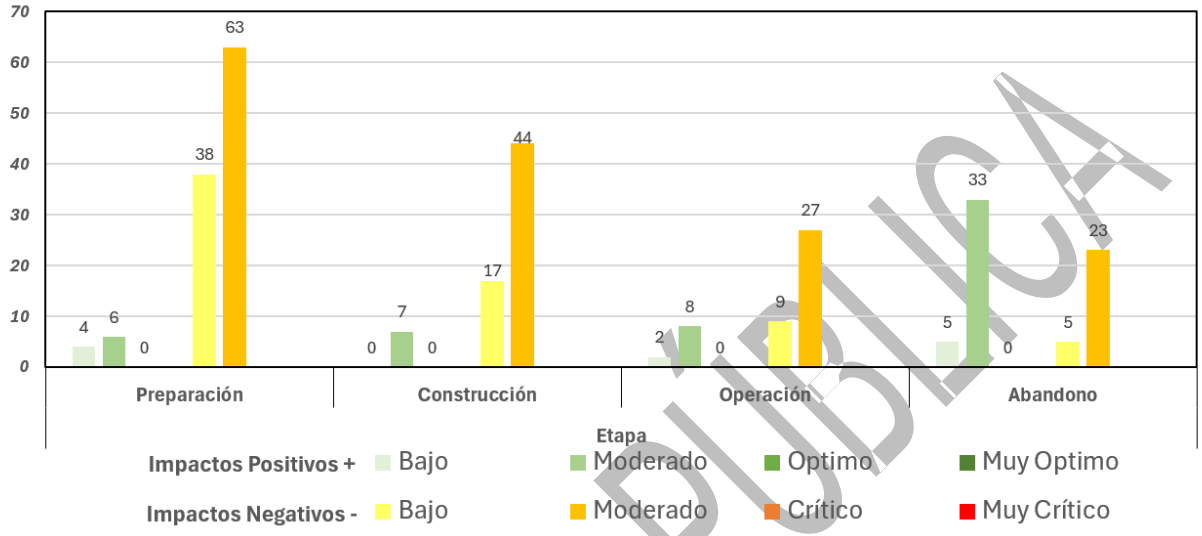


Figura 3. Distribución de los Impactos Ambientales

Los demás impactos son aceptables con las medidas generales propuestas. Con base en este criterio, el proyecto se considera ambientalmente compatible, siempre que se cumplan las condiciones señaladas.

IV.2.6. Impactos residuales

A pesar de la implementación de medidas de mitigación diseñadas para minimizar los efectos adversos del proyecto, algunos impactos ambientales persisten en el tiempo, generando efectos residuales sobre el entorno. Estos impactos, aunque atenuados por las estrategias de control establecidas, pueden manifestarse en aspectos como la modificación del entorno, la generación de ruido durante la construcción del ducto, cambios y/o perdida temporal de hábitats en áreas de vegetación remanente, en este sentido, el análisis de impactos residuales permite identificar aquellos efectos que no pueden ser eliminados por completo y que requieren un seguimiento a largo plazo mediante programas de monitoreo ambiental y planes de restauración, garantizando así la sostenibilidad del proyecto dentro del contexto ambiental y urbano en el que se desarrolla.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 11. Resumen de impactos residuales negativos/positivos

Componente	Impacto	+ / -	Impacto residual (Sí Aplica / No aplica)	Medidas de mitigación (Sí / No propuestas - No aplica)
Componente Emisiones	Generación de emisiones y contaminantes	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Generación de particulado por levantamiento de polvos	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Generación de ruido por maquinaria y obras	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
Componente Residuos	Riesgo de contaminación sanitaria por manejo inadecuado de aguas/residuos sanitarios en baños portátiles	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Alteración del suelo y paisaje por disposición inadecuada de RSU.	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Ocupación y contaminación potencial por manejo inadecuado de residuos de manejo especial (RME)	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Contaminación potencial de suelo y agua por manejo inadecuado de residuos peligrosos	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
Componente Suelo	Contaminación del suelo por maquinaria	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Pérdida de cobertura vegetal, remoción del horizonte orgánico y	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta

[redacted]
m

Componente	Impacto	+ / -	Impacto residual (Sí Aplica / No aplica)	Medidas de mitigación (Sí / No propuestas - No aplica)
	modificación de las propiedades físicas y biológicas del suelo.			
	Erosión y compactación del suelo por actividades de elaboración de zanja, nivelación y compactación	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
Biodiversidad	Modificación o pérdida del hábitat por excavaciones y resguardo de material pétreo	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Afectación potencial a flora y fauna por exposición, ingestión o contacto con residuos y sustancias contaminantes o residuos de manejo especial (RME)	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Pérdida de cobertura vegetal y modificación temporal del hábitat por limpieza en el proceso de construcción o mantenimiento en la operatividad.	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
	Pérdida de individuos arbóreos.	negativo	Sí Aplica	Sí Propuesta
Social	Mejora de infraestructura y servicios	positivo	No Aplica	No aplica
	Generación de empleos	positivo	No Aplica	No aplica

CONSULTA

IV.2.7. Impactos acumulativos

El desarrollo del proyecto se ubica en una zona predominantemente urbanizada y predominante de industria, instalaciones de infraestructura. Debido a la presencia de actividades productivas,

[redacted]m

comerciales y/o de servicios que tienen lugar en la región, los impactos ambientales del proyecto no ocurren de manera aislada, sino que se suman a los efectos previos generados por la misma dinámica de crecimiento de la metrópoli.

En este contexto, se realiza un análisis de impactos acumulativos, evaluando la interacción del proyecto con factores ambientales ya alterados en la zona. La siguiente tabla muestra cómo los impactos del proyecto pueden intensificar o agravar los efectos existentes y propone medidas de mitigación para reducir su impacto global en el entorno.

Tabla 12. Impactos acumulativos identificados con mayor interacción negativa clasificados por elemento receptor, impacto identificado debido al desarrollo del proyecto, impacto actual presente en el sistema región ecológica y efecto conjunto esperado.

Elemento Receptor	Impacto Acumulativo	Actividades Previas en la Zona	Efecto Conjunto
Aire	Aumento de ruido	Zonas urbanas rurales o turísticas	Aumento en niveles de ruido por maquinaria durante preparación y construcción del proyecto
	Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Emisiones previas de las áreas urbanas y tránsito vehicular	Emisiones por maquinaria durante la preparación y construcción del proyecto.
	Deterioro en calidad del aire	Emisiones industriales, tráfico, otras obras viales	Mayor concentración de PM10, NOx y SO_2, por maquinaria durante preparación y construcción del proyecto, afectando salud y visibilidad
Fauna	Reducción de hábitat para especies	Pérdida de vegetación y alteración de suelos	Perdida parcial del hábitat y desplazamiento temporal de hábitat
Paisaje	Pérdida de naturalidad	Expansión urbana y proyectos habitacionales e industriales de grandes dimensiones	Incremento de urbanización
Socioeconómico	Conflictos sociales por uso del territorio	Crecimiento urbano acelerado	Tensiones comunitarias,

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Elemento Receptor	Impacto Acumulativo	Actividades Previas en la Zona	Efecto Conjunto
Residuos	Incremento en generación de residuos sólidos urbanos	Acumulación de residuos por actividades diversas	Mayor presión en etapas de preparación y construcción sobre rellenos sanitarios
	Aumento de residuos de manejo especial	Producción de residuos de construcción	Riesgo de contaminación de suelo y agua por residuos mal gestionados
	Generación de residuos peligrosos	Presencia de residuos peligrosos	Riesgo de contaminación de suelo por residuos mal gestionados
Suelo	Riesgo de contaminación por derrames y escurrimientos	Historial de contaminación en suelos cercanos	Contaminación de suelos
	Disminución de vida edáfica	Aplicación de químicos, compactación por maquinaria	Disminución de productividad biológica del suelo
	Alteración de propiedades fisicoquímicas del suelo	Mezclas de contaminantes y lixiviados	Reducción de aptitud para infiltración y retención
	Compactación y pérdida de estructura del suelo	Maquinaria, tránsito de vehículos pesados	Mayor escorrentía y erosión del suelo superficial
	Modificación de características físicas	Compactación y sellado del suelo en obras previas	Reducción de permeabilidad y aumento de escorrentía
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	Obras de infraestructura sobre áreas con vegetación	pérdida de árboles, arbustos y hierbas y sus servicios ambientales asociados

IV.2.8. Resumen de identificación de impactos ambientales

Con base en el análisis integral del proyecto y en atención a los lineamientos establecidos en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental, se presenta a continuación una tabla resumen de identificación de impactos ambientales asociados a las obras o actividades detectadas dentro de la región ecológica. Si bien es cierto esta tabla se expone como

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

resumen general es indispensable recordar que en las tablas correspondientes de este documento se presentan los detalles específicos de impacto con sus valoraciones.

Tabla 13. Tabla de resumen de impactos ambientales derivado de las actividades y obras del proyecto

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Delimitación del área de trabajo *Estudios y trabajos topográficos, geotécnicos e hidrográficos* *Gestión y liberación del derecho de vía*	Suelo	Erosión y compactación: Alteración puntual de las características físicas del suelo por sondeos, perforaciones , tránsito y apertura de sitios de exploración	Negativo	Temporal	Local	Baja	Directo	m² de superficie intervenida; número de sondeos
	Social	Potencial generación de inconformidades o conflictos por servidumbres, ocupación irregular.	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	m² del derecho de vía con irregularidades de ocupación. Número de inconformidades, quejas o convenios realizados
Instalación de almacenes temporales	Suelo	Compactación y ocupación temporal de superficies	Negativo	Temporal	Local	Baja	Directo	m² intervenido para almacenamiento
Desmonte (retiro de vegetación arbórea y arbustiva)	Vegetación	Pérdida directa de cubierta vegetal arbórea y arbustiva	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	m² desmontadas número de árboles retirado
Despalme (remoción de la capa vegetal y orgánica del suelo)	Suelo	Erosión y compactación	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	m³ de suelo removido y compactado m² removido
Excavación y zanjado de la línea de conducción	Suelo	Modificación del perfil y características físicas del suelo, e incremento de	Negativo	Permanente	Local	Alta	Directo	m² excavados km de zanja. m² compatados

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
		erosión y compactación						
Instalación de tubería *Transporte, alineación e instalación de tubería de acero* *Manejo y estabilización de la zanja* *Obtención y transporte de material de banco*	Aire	Emisión de gases de combustión y Gases de Efecto Invernadero (GEI) por maquinaria y vehículos	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	tCO_2e: toneladas de dióxido de carbono equivalente
	Suelo	Modificación de estructura y propiedades físicas por sustitución y estabilización de materiales	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	m³ de material estabilizado Litros de combustible
	Suelo	Consumo de materiales pétreos y presión sobre bancos de material	Negativo	Intermitente y temporal	Local	Media	Directo	m³ de material utilizado
Cimentación y construcción de obra civil *Cruces especiales mediante procedimiento de hincado* *Construcción del cárcamo y estación de bombeo* *Construcción de estructuras hidráulicas complementarias* *Relleno, compactación y reconstrucción de Zanja*	Suelo	Alteración localizada del subsuelo por perforación e hincado	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	metros lineales ejecutados
	Suelo	Transformación permanente de superficie y características físicas	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	m² construidos
	Suelo	Ocupación y modificación permanente de superficie y características físicas	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	m² construidos
	Paisaje	Recuperación parcial del derecho de vía	Positivo	Permanente	Local	Media	Directo	Km restaurados
Instalación de maquinaria y equipo	Residuos	Generación de envases, estopas, aceites y materiales contaminados	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	Kg de Residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]m

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Montaje electromecánico e instrumentación Construcción de cajas de operación, VAEA y estructuras de desfogue	Suelo	Modificación puntual del suelo por excavación y cimentación	Negativo	Permanente	Local	Media	Directo	Número de cajas; m² afectados
Operación por bombeo y gravedad *Captación y extracción continua de agua cruda Impulsión y conducción hidráulica del acueducto*	Agua Superficial	Incremento de turbidez y consumo constante	Negativo	Permanente	Regional	Alta	Directo	volumen extraído mensual y anual frente al volumen asignado variación del nivel del cuerpo de agua
	Gases de Efecto Invernadero	Emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica para bombeo	Negativo	Permanente	Regional	Media	Directo	kWh/m³; tCO_2e/año: toneladas de dióxido de carbono equivalente anuales
Mantenimiento de obra civil, mecánica y preventiva *Mantenimiento preventivo de la infraestructura Mantenimiento correctivo*	Vegetación	Reducción periódica de cobertura vegetal.	Negativo	Intermitente	Local	Media	Directo	m² intervenidas anuales
	Suelo	Excavación y compactación localizada para reparar fallas	Negativo	Intermitente	Local	Media	Directo	m² y m³ intervenidos
Desmantelamiento y demolición *Desmantelamiento de equipos electromecánicos e instrumentación Demolición de estructuras civiles Manejo de residuos de demolición*	Residuos de Manejo Especial	Generación de metales, motores, cableado, tableros y equipos retirados	Negativo	Intermitente	Local	Media	Directo	Toneladas recuperadas y/o retiradas
	Aire	Incremento de partículas por demolición, trituración y manejo de escombros	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	Partículas inhalables de 10 micras (PM10). Partículas finas de 2.5 micras
	Residuos	Concentración temporal de RCD	Negativo	Temporal	Local	Media	Directo	toneladas generadas

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
		y RME durante clasificación, acopio y transporte						
Restauración Restauración del terreno y monitoreo post-abandono	Suelo/Vegetación	Recuperación de las características físicas, control de erosión y reducción de compactación/ Restablecimiento progresivo de cubierta vegetal	Positivo	Permanente	Regional	Alta	Directo	m² restauradas; % de cobertura

IV.2.9. Impactos significativos

Por último, se describen los impactos significativos, según el elemento receptor y el impacto esperado con base en la identificación de los principales impactos que generará el proyecto. Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon los impactos identificados que aplican al proyecto, se exalta que los impactos pueden ser por elemento o componente de: Agua, Aire, Suelo, Residuo, Biótico, Socioeconómico. La siguiente tabla muestra los elementos receptores, así como los colores utilizados para facilitar su identificación.

Tabla 14. Colores para identificar impactos por elemento receptor o componente

Agua	Aire	Suelo	Residuos	Bióticos	Socioeconómico

Las tablas identifican el componente ambiental afectado por el posible impacto, seguido de un título descriptivo del impacto en sí. Se decidió generar y responder 5 preguntas respecto al impacto, mismas que se apegan a los requisitos de la guía "Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental" publicada por SEMARNAT en 2022 (SEMARNAT, 2022): ¿Cómo se genera el impacto? ¿Hasta dónde puede afectar? ¿Cuáles son los impactos ambientales? ¿Cuáles son los impactos a las personas? ¿Cómo se determina la magnitud? Con el fin de clasificar e identificar los posibles impactos, para en un futuro y según lo previamente analizado, poder generar las posibles medidas de mitigación, donde estas son congruentes para mitigar los impactos esperados.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.9.1. Ficha de impacto ambiental en elementos del Agua

Tabla 15. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Agua

Componentes del Agua
1. Agua superficial — Calidad fisicoquímica y biológica
¿Cómo se genera el impacto?
Se origina por derrames de combustibles, aceites, grasas o fluidos hidráulicos, descarga de agua de pruebas, desinfección, achique, lodos de hincado y arrastre de residuos o suelo contaminado. La presencia de trabajadores y maquinaria también puede introducir materia orgánica y residuos.
¿Hasta dónde puede afectar?
Principalmente en el punto de descarga o derrame y aguas abajo, dependiendo del caudal, pendiente, concentración del contaminante y capacidad de dilución del cuerpo receptor.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Alteraciones de pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, aceites y grasas, cloro residual, nutrientes y carga microbiológica; afectación temporal de comunidades acuáticas; disminución de la calidad del hábitat y posible toxicidad para organismos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Restricción temporal del uso del agua, afectación a riego o abrevadero, percepción de contaminación, conflictos con usuarios y riesgos sanitarios si el agua afectada entra en contacto con personas o animales.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante análisis de pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, aceites y grasas, cloro residual y coliformes; también se considera el volumen descargado, toxicidad, duración y sensibilidad del receptor.
2. Agua superficial — Cantidad
¿Cómo se genera el impacto?
Durante la construcción puede modificarse temporalmente por desvíos, bombeo de achique, retención de escurrimientos o uso de agua para pruebas, compactación y control de polvo. Durante la operación, el principal impacto deriva de la extracción continua de **7.5 m³/s del Lago de Chapala**.
¿Hasta dónde puede afectar?
Los efectos constructivos serán locales y temporales. La extracción tendrá alcance regional, debido a su relación con el balance hídrico del Lago de Chapala y el abastecimiento de la Zona Metropolitana de Guadalajara.
¿Cuáles son los impactos ambientales?

[redacted]m

Componentes del Agua
Reducción del volumen disponible, modificación de niveles, menor disponibilidad para procesos ecológicos y otros usuarios, alteración potencial de zonas ribereñas y efecto acumulativo con otras extracciones.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Posibles conflictos entre usuarios, percepción de reducción del nivel del lago y afectación indirecta a pesca, agricultura o turismo. Como efecto positivo, incrementará la disponibilidad de agua cruda para abastecimiento metropolitano.
¿Cómo se determina la magnitud?
Comparando el volumen extraído con la disponibilidad media anual, variaciones estacionales, niveles históricos del lago, volumen autorizado, demanda acumulada, escenarios de sequía y porcentaje que representa la extracción respecto al balance hídrico.
3. Agua subterránea — Calidad fisicoquímica
¿Cómo se genera el impacto?
Por infiltración de combustibles, aceites, aguas contaminadas, lodos, residuos peligrosos o agua de pruebas. También puede presentarse por excavaciones profundas que intercepten estratos saturados.
¿Hasta dónde puede afectar?
Generalmente será puntual o local, aunque la contaminación puede migrar siguiendo la dirección del flujo subterráneo, especialmente en suelos permeables o acuíferos someros.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Incremento de hidrocarburos, sólidos disueltos, metales, compuestos orgánicos o microorganismos; deterioro de la calidad del acuífero y riesgo de persistencia prolongada.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Posible afectación de pozos, norias o aprovechamientos cercanos, pérdida de confianza en la calidad del agua y costos de remediación o suministro alternativo.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante concentración y movilidad del contaminante, volumen derramado, permeabilidad del suelo, profundidad del acuífero, distancia a pozos, persistencia, extensión de la pluma y posibilidad de remediación.
4. Agua subterránea — Nivel freático
¿Cómo se genera el impacto?
Por excavaciones de hasta 3.80 m o mayores en pozos de hincado, estructuras y tanques, así como por bombeo temporal de achique y abatimiento para mantener secos los frentes de obra.
¿Hasta dónde puede afectar?

[redacted]m

Componentes del Agua
En el entorno inmediato de la excavación y, dependiendo de la permeabilidad del terreno y duración del bombeo, en un radio local alrededor del frente.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Descenso temporal del nivel freático, modificación de flujos subsuperficiales, desecación localizada del suelo, pérdida de humedad y posibles asentamientos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Disminución temporal del rendimiento de pozos someros, asentamientos en terrenos susceptibles, afectación de cultivos y preocupación de propietarios.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante profundidad inicial y final del nivel freático, radio de influencia, volumen bombeado, duración del abatimiento, permeabilidad, presencia de pozos y recuperación posterior.

IV.2.9.2. Ficha de impacto ambiental en elementos del Aire

Tabla 16. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Aire

Componentes del Aire
7. Aire — Calidad del aire **Generación de particulado por levantamiento de polvos que afectan la calidad del aire**
¿Cómo se genera el impacto?
Por desmonte, excavación, carga, descarga, almacenamiento temporal de suelo, circulación de camiones, soldadura, corte y operación de maquinaria diésel.
¿Hasta dónde puede afectar?
Principalmente dentro del derecho de vía y predios colindantes. En condiciones secas y con viento, el polvo puede transportarse hacia viviendas, caminos, cultivos y vegetación cercana.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Incremento de partículas suspendidas, polvo sedimentable, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos de combustión; deposición de polvo sobre vegetación y reducción temporal de visibilidad.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Irritación ocular y respiratoria, molestias, suciedad en viviendas, reducción de visibilidad y aumento del riesgo de accidentes viales.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante concentración de partículas, superficie expuesta, volumen excavado, número de vehículos, horas de operación, distancia a receptores, velocidad del viento y duración del frente.
8. Aire — Gases de efecto invernadero
¿Cómo se genera el impacto?

[redacted]m

Componentes del Aire
Por consumo de diésel, gasolina y electricidad durante la construcción; fabricación y transporte de tubería, concreto y acero; y consumo permanente de energía en el sistema de impulsión.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto climático es global, aunque las emisiones se originan localmente en los frentes de obra y durante la operación de estaciones de bombeo.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Emisión de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso; incremento de la huella de carbono del proyecto y contribución acumulativa al cambio climático.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
No genera normalmente un efecto inmediato local, pero contribuye indirectamente a riesgos climáticos, sequías, olas de calor y presión sobre los recursos hídricos.
¿Cómo se determina la magnitud?
Calculando toneladas de CO_2 equivalente a partir del combustible consumido, energía eléctrica, kilómetros recorridos, horas de maquinaria y factores de emisión.
9. Aire — Ruido
¿Cómo se genera el impacto?
Por excavadoras, grúas, camiones, generadores, soldadura, compactadores, bombas, equipos de hincado y pruebas electromecánicas.
¿Hasta dónde puede afectar?
En el frente de obra y áreas colindantes. Su alcance dependerá de la potencia de la fuente, topografía, barreras y distancia a viviendas o fauna.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Perturbación de fauna, desplazamiento temporal, interferencia con comunicación animal y alteración de períodos de actividad.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Cercano al derecho de vía serán molestia, estrés, interferencia con el descanso y comunicación, los usos impactados pueden ser viviendas, centros educativos, salud o laborales, según el trayecto que realicen la maquinaria o transporte del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante niveles en dB(A), duración, horario, número de equipos simultáneos, distancia a receptores y comparación con límites aplicables.

IV.2.9.3. Ficha de impacto ambiental en elementos del Suelo

Tabla 17. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Suelo

Componentes del Suelo
1. Suelo — Características físicas
¿Cómo se genera el impacto?

[redacted]

m

Componentes del Suelo
Por despalme, excavación profunda, separación de horizontes, depósito temporal de materiales, tránsito de maquinaria, relleno y construcción de estructuras.
¿Hasta dónde puede afectar?
Dentro de la franja de obra, caminos de acceso, áreas de maniobra, pozos de hincado, tanques y estaciones.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Modificación de estructura, textura, porosidad, densidad aparente, capacidad de infiltración y estabilidad; mezcla de horizontes y pérdida de suelo orgánico.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Pérdida temporal de productividad, hundimientos, afectación a cultivos, daños en accesos y limitaciones para el uso posterior del terreno.
¿Cómo se determina la magnitud?
Por superficie afectada, volumen excavado, profundidad, tipo de suelo, grado de compactación, porcentaje de suelo reutilizado y tiempo de recuperación.
2. Suelo — Calidad fisicoquímica
¿Cómo se genera el impacto?
Por mezcla de horizontes, pérdida de materia orgánica, incorporación de materiales de relleno, derrames y exposición prolongada del suelo excavado.
¿Hasta dónde puede afectar?
Principalmente dentro del derecho de vía y sitios de almacenamiento temporal.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Cambio de pH, salinidad, conductividad, contenido de materia orgánica, nutrientes y capacidad de intercambio catiónico.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Reducción de fertilidad, afectación de cultivos y necesidad de mejoramiento o restitución del suelo.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante análisis de pH, conductividad, materia orgánica, nutrientes, textura y comparación entre condiciones iniciales y posteriores.
3. Suelo — Erosión y compactación
¿Cómo se genera el impacto?
Por retiro de cobertura, exposición de suelo, tránsito de maquinaria, almacenamiento de materiales y compactación del relleno.
¿Hasta dónde puede afectar?
A lo largo de toda la franja intervenida, principalmente en pendientes y suelos fácilmente erosionables.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Pérdida de suelo, formación de cárcavas, arrastre de sedimentos, disminución de infiltración, aumento de escurrimiento y reducción de la capacidad de establecimiento vegetal.
¿Cuáles son los impactos a las personas?

[redacted]m

Componentes del Suelo
Afectación a parcelas, caminos, estabilidad del terreno y productividad agrícola.
¿Cómo se determina la magnitud?
Por superficie desnuda, pendiente, erodabilidad, precipitación, densidad de compactación, profundidad de huellas y volumen de suelo perdido.
4. Suelo — Contaminación de suelos
¿Cómo se genera el impacto?
Por el mantenimiento de maquinaria o transporte durante las actividades del proyecto que pueden generar derrames de combustibles, lubricantes, pinturas, solventes, aguas contaminadas y manejo inadecuado de residuos.
¿Hasta dónde puede afectar?
Normalmente será puntual, aunque puede extenderse mediante infiltración, escurrimiento o traslado de material contaminado.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Pérdida de calidad del suelo, toxicidad para organismos, afectación de vegetación y potencial contaminación de agua subterránea.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Riesgo por contacto, pérdida de productividad, restricciones de uso y costos de remediación.
¿Cómo se determina la magnitud?
Por volumen derramado, superficie y profundidad afectadas, concentración, peligrosidad, persistencia y posibilidad de remoción o tratamiento.
5. Suelo — Actividad biológica
¿Cómo se genera el impacto?
Por remoción del horizonte orgánico, compactación, pérdida de humedad, mezcla de estratos y contaminación.
¿Hasta dónde puede afectar?
Dentro de la franja de excavación, accesos, áreas de maniobra y estructuras.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Reducción de microorganismos, invertebrados, raíces y procesos de descomposición; disminución del reciclaje de nutrientes y fertilidad.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Reducción indirecta de productividad agrícola y mayor dificultad para restablecer vegetación.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mediante contenido de materia orgánica, respiración microbiana, abundancia de fauna edáfica, compactación y tiempo de recuperación.

Tabla 18. Descripción de Impacto Ambiental en componentes de Residuos

[redacted]m

Componentes de Residuos
1. Suelo — Residuos sólidos urbanos
¿Cómo se genera el impacto?
Por presencia de trabajadores, comedores o sanitarios temporales, oficinas y consumo de alimentos y productos envasados.
¿Hasta dónde puede afectar?
En el derecho de vía, áreas de descanso, caminos y sitios de almacenamiento.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Dispersión de residuos, malos olores, proliferación de fauna nociva, obstrucción de drenajes y afectación visual.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Molestias, riesgos sanitarios, presencia de vectores y deterioro del entorno.
¿Cómo se determina la magnitud?
Por cantidad generada, frecuencia de recolección, porcentaje separado, presencia de residuos dispersos y capacidad de almacenamiento.
2. Suelo — Residuos de manejo especial **Por excavación y construcción**
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos en la excavación y construcción del proyecto, principalmente para las 2 primeras etapas, tales como excedentes de excavación, concreto, acero, tubería, madera, empaques, lodos de hincado, escombros, etc. El impacto principal de estos es la incorrecta disposición y acumulación en zonas no aptas para tal fin.
¿Hasta dónde puede afectar?
Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación. Principalmente se espera que cuando se realizan malas prácticas, los residuos son trasladados a sitios poco supervisados en donde se da una disposición inadecuada. En estas zonas se acumularán de manera temporal los residuos (sobre todo de excavación) impidiendo el paso del agua, y en época de lluvias podrían ocasionar inundaciones o complicaciones de accesibilidad a los habitantes aledaños al proyecto.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora puede verse afectada por la acumulación de residuos, impidiendo el crecimiento de especímenes jóvenes, si bien los residuos de la excavación y construcción son principalmente residuos inertes, pueden acumularse elementos, tales como vidrio o residuos metálicos, que tienen probabilidades de generar incendios o generar oxidación peligrosa para la fauna. La acumulación de estos residuos afecta negativamente al paisaje. La acumulación de lluvia puede incrementar la presencia de vectores dañinos para la salud.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto será negativo, por la acumulación de agua; para erradicar los vectores se requiere eliminar el foco de acumulación de residuos y disponer de pesticidas, lo que aumentará los costos del proyecto.

[redacted]m

Componentes de Residuos
Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, puede evitar el flujo natural del cuerpo, y en caso de época de lluvias, ocasionar inundaciones. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la generación, que es en cantidades importantes y según el proyecto, será imperativo realizar la valorización de los residuos para disminuir su cantidad y asegurar su disposición adecuada. Para esto se debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar la correcta disposición o valorización de acuerdo a la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
Por volumen o peso generado, superficie ocupada, tiempo de almacenamiento, porcentaje valorizado y destino autorizado. El volumen de excavación que será dispuesto como residuo de manejo especial se estimó en 286,804.62 m^3
3. Suelo – Residuos peligrosos.
¿Cómo se genera el impacto?
Se puede generar en las diferentes etapas o actividades del proyecto, siendo variado la cantidad y su tipo. El impacto principal de estos residuos es por su incorrecta disposición, ya que por sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico infeccioso y radioactivo, pueden perjudicar el entorno; Algunos de los posibles generados son: por mantenimiento de maquinaria, aceites usados, filtros, estopas, solventes, pinturas, baterías y materiales impregnados.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos peligrosos pueden notarse si estos no son almacenados, tratados y dispuestos correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación, en elementos hídricos, generan impactos desde su punto de recepción hasta partes bajas de la cuenca, por el aumento de contaminantes químicos, muy posiblemente persistentes y tóxicos. Si son dispuestos en el suelo (sin tratamiento) y se infiltran podría afectar la calidad del agua del acuífero. Además de las otras posibles afectaciones por las características intrínsecas de los residuos peligrosos.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Contaminación tóxica, riesgo de incendio, afectación de organismos y persistencia de compuestos peligrosos. La flora y la fauna pueden verse afectadas por el incorrecto uso o aplicación de químicos, generando residuos que por características inherentes, así como sus efectos acumulados por la interacción de las sustancias entre sí y el ambiente; generando posible, contaminación tóxica, riesgo de incendio, afectación de organismos y persistencia de compuestos peligrosos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto será negativo, ya que dependiendo de la composición de los residuos peligrosos estos pueden generar diferentes repercusiones según el grado de exposición, tales como, exposición dérmica o inhalatoria, quemaduras, intoxicaciones y riesgo ocupacional; por lo tanto, debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar el correcto almacenamiento y disposición de acuerdo a la normativa.

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Componentes de Residuos
¿Cómo se determina la magnitud?
Por cantidad, característica de peligrosidad, tiempo de almacenamiento, número de incidentes y cumplimiento de manejo autorizado.
4. Generación de residuos sanitarios por baños portátiles
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por los residuos sólidos de los sanitarios portátiles, aplica para todas las etapas del proyecto, siempre y cuando se tenga instalada la zona para sanitarios portátiles. Los sanitarios portátiles son requeridos para los trabajadores del proyecto. Su uso genera residuos sanitarios principalmente sólidos.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos sólidos de los sanitarios portátiles pueden notarse si estos no son tratados correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación. En elementos hídricos, se generan impactos desde su introducción hasta partes bajas de la cuenca por el aumento de la materia fecal. En el suelo (sin tratamiento) se generan afectaciones por el aumento de vectores transmisores de enfermedades. Igualmente, si se acumula en el suelo y llueve, podría afectar la calidad del agua del acuífero donde se infiltre.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El ecosistema puede verse afectado por la introducción de residuos sólidos sanitarios, desde su ingreso hasta partes bajas de la cuenca, pues los residuos se dispersan en el elemento hídrico receptor. Puede generar afectaciones a la calidad del agua con el aumento de la materia orgánica y el exceso de algas. Esto puede ser un problema grave para la estabilidad del ecosistema, ya que las algas impiden el paso de la luz al fondo del cuerpo y pueden agotar el oxígeno disuelto en el agua, afectando a la fauna acuática. Por otro lado, si los residuos sanitarios se depositan y se propicia su acumulación sin tratamiento en el suelo, se atraerán vectores (cucarachas, ratas, moscas, mosquitos, etc.) y peligrará la estabilidad de la fauna.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que los residuos sólidos sanitarios atraen vectores, ligados a ser portadores de enfermedades. Para erradicarlos se requiere eliminar el foco de atracción y disponer de pesticidas, lo que aumenta los costos de operación. De igual forma, la acumulación de residuos sanitarios en el suelo generará malos olores, que incomodan a las personas. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, incrementará el material fecal, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para consumo humano. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la generación principalmente constante y en pequeñas cantidades, será imperativo realizar tratamiento a los residuos sanitarios y mantener en supervisión continua el mantenimiento de la zona de sanitarios, para asegurar su correcta disposición.
¿Cómo se determina la magnitud?
La cantidad de trabajadores, horas y días labores. Cantidad de sanitarios portátiles durante el proceso del proyecto.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.9.4. Ficha de impacto ambiental en elementos Bióticos

Tabla 19. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Biótico

Componentes del Elemento Biótico
1. Vegetación — Pérdida de cubierta vegetal y hábitat
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se origina por actividades de desmonte, despalme y excavación durante la etapa de preparación del sitio, así como por el tránsito continuo de maquinaria y personal, y por la ocupación permanente del suelo derivada de la instalación de estructuras. Estas acciones remueven de manera directa e irreversible la cubierta vegetal existente y modifican la estructura física del sustrato que la sostiene.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto directo se circunscribe a la franja de construcción y a las áreas auxiliares del proyecto (accesos, patios de maniobra y sitios de acopio); sin embargo, se prevén efectos indirectos de menor intensidad que pueden extenderse hacia los bordes de la vegetación colindante y hacia corredores biológicos cercanos, principalmente por efecto de borde, generación de polvo y alteración del drenaje superficial.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se anticipa una reducción cuantificable de la cobertura vegetal, con la consecuente pérdida de sitios de refugio, anidación y alimentación para la fauna asociada. Asimismo, se genera fragmentación temporal del hábitat, interrupción de la conectividad ecológica entre remanentes de vegetación y alteración de las condiciones microclimáticas locales (temperatura, humedad y exposición solar) en las zonas adyacentes al área intervenida.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La remoción de vegetación implica la pérdida de servicios ambientales de los que se benefician directamente las comunidades del entorno, entre ellos la sombra natural, el valor paisajístico y escénico del sitio, así como el acceso a recursos vegetales de uso local (leña, plantas medicinales, forraje u otros productos no maderables), afectando con ello el bienestar y las prácticas tradicionales asociadas a dichos recursos.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determina mediante la cuantificación de la superficie afectada en hectáreas, la identificación del tipo y estado de conservación de la comunidad vegetal presente, el grado de conectividad ecológica que se ve comprometido y el tiempo estimado de recuperación natural o asistida del ecosistema, considerando la resiliencia propia de cada tipo de vegetación.
2. Vegetación — Especies de importancia económica
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por el retiro, poda o daño directo de cultivos agrícolas, árboles frutales, especies maderables, forrajeras o de uso local que se encuentren dentro del área requerida para el

[redacted]m

Componentes del Elemento Biótico
proyecto, como consecuencia de las actividades de desmonte, apertura de brecha y preparación del sitio necesarias para la construcción de la obra.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto se circunscribe a los predios atravesados por el derecho de vía, así como a las superficies ocupadas por accesos, patios de maniobra y estructuras del proyecto, pudiendo extenderse a las porciones productivas colindantes cuando su funcionalidad agrícola o agropecuaria se vea comprometida por la fragmentación del predio.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé la pérdida de individuos vegetales con valor de uso o aprovechamiento, así como la disminución temporal o permanente de la producción agrícola, frutícola o forestal del predio afectado, además de la alteración de los sistemas agropecuarios tradicionales por la modificación de la disposición espacial de cultivos, potreros o áreas de manejo.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La afectación se traduce en pérdida de ingresos económicos derivados de la producción agrícola, pecuaria o forestal, disminución o pérdida de cosechas y productos destinados al autoconsumo o comercialización, y en la necesidad consecuente de indemnización a los propietarios o poseedores de los predios afectados, conforme al valor de los bienes y actividades productivas impactadas.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determina mediante el número de individuos vegetales afectados, la superficie productiva involucrada, el valor comercial de las especies y sus productos, la edad y estado fenológico de los individuos, su nivel de productividad al momento de la afectación, y el tiempo estimado de reposición o recuperación de la capacidad productiva del predio.
3. Fauna — Anfibios, reptiles, aves y mamíferos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la emisión de ruido y vibraciones asociadas a la maquinaria, el tránsito vehicular constante, la apertura de excavaciones y zanjas sin cubrir, la remoción de la vegetación que funge como hábitat, así como por la iluminación artificial nocturna y la presencia humana continua durante las distintas etapas del proyecto, factores que en conjunto alteran el comportamiento natural de la fauna presente en el área.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto se extiende a la franja de trabajo y a las áreas adyacentes que la fauna utiliza como sitios de refugio, alimentación o como rutas de desplazamiento habitual, pudiendo repercutir en poblaciones que dependen de la conectividad entre estos espacios para completar su ciclo biológico.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé el desplazamiento forzado de individuos hacia zonas colindantes, generación de estrés fisiológico y conductual, mortalidad directa por atropellamiento o por caída en zanjas y excavaciones

[redacted]m

Componentes del Elemento Biótico
abiertas, así como la pérdida temporal de sitios de refugio y anidación, lo cual puede comprometer el éxito reproductivo de las poblaciones afectadas.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se pueden presentar encuentros no deseados entre trabajadores o pobladores y fauna desplazada de su hábitat original, con el consecuente riesgo de incidentes derivados de especies venenosas o potencialmente peligrosas (serpientes, arácnidos, entre otras), además de la pérdida de fauna con valor ecológico, cinegético o cultural para las comunidades del entorno.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina a partir del número de individuos afectados, la diversidad de grupos taxonómicos involucrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), la tasa de mortalidad registrada, la duración de la afectación y la capacidad de recolonización natural de las especies una vez concluidas las actividades del proyecto.
4. Fauna — Modificación de hábitat
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se origina por la pérdida de la cobertura vegetal que sustenta al hábitat faunístico, la compactación del suelo por el paso de maquinaria, la instalación de estructuras permanentes, la generación de ruido y luz artificial, así como por la eventual alteración de cauces y cuerpos de agua que forman parte del entorno ecológico de las especies presentes.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto se manifiesta dentro de la franja de trabajo y sus bordes inmediatos, con posibilidad de extenderse hacia corredores biológicos conectados con los sitios intervenidos, afectando la funcionalidad ecológica de dichos corredores como rutas de tránsito y dispersión de fauna.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé una reducción de los sitios disponibles para refugio, alimentación y reproducción, así como fragmentación del hábitat y cambios en la composición y abundancia relativa de las especies presentes, favoreciendo a especies generalistas o tolerantes a la perturbación en detrimento de aquellas más sensibles.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La modificación del hábitat implica una pérdida de servicios ecosistémicos asociados a la fauna (control biológico de plagas, polinización, dispersión de semillas, entre otros), disminución de la fauna observable con fines recreativos o educativos, y alteración del paisaje natural percibido por las comunidades cercanas.
¿Cómo se determina la magnitud?
Se determina en función de la superficie de hábitat modificada, la calidad y estado de conservación previo del mismo, el grado de conectividad ecológica comprometido, el carácter temporal o permanente de la afectación y la viabilidad técnica de implementar acciones de restauración
5. Fauna — Especies con estatus NOM-059

[redacted]m

Componentes del Elemento Biótico
¿Cómo se genera el impacto?
Se genera por mortalidad accidental durante las actividades de obra, captura incidental, perturbación del comportamiento natural, pérdida de refugios específicos y fragmentación del hábitat de especies que se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo (probablemente extinta, en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial).
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto puede manifestarse en aquellos sitios con registros confirmados o con hábitat potencial idóneo para estas especies, tanto dentro del derecho de vía como en sus inmediaciones, considerando el área de actividad y desplazamiento característica de cada especie.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé la disminución de poblaciones ya de por sí reducidas o vulnerables, pérdida de individuos con potencial reproductivo, y afectación directa a especies cuya condición de riesgo las hace particularmente sensibles a cualquier alteración adicional de su hábitat o dinámica poblacional.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Esta afectación representa una pérdida de patrimonio natural y biológico de relevancia nacional, además de implicar riesgos de incumplimiento al marco legal ambiental vigente, con la consecuente posibilidad de sanciones, así como conflictos potenciales con autoridades ambientales, organizaciones de conservación o comunidades locales que valoran dichas especies.
¿Cómo se determina la magnitud?
Se determina considerando la categoría de riesgo asignada por la NOM-059, la abundancia relativa de la especie en el área, el número de individuos potencialmente afectados, la relevancia ecológica del hábitat impactado para la conservación de la especie, y la efectividad esperada de las medidas de ahuyentamiento y rescate implementadas..
6. Fauna — Afectación al paso libre de animales
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la apertura de zanjas sin cubrir, la instalación de cercos perimetrales, la presencia continua de maquinaria, la construcción de caminos de acceso, la instalación de estructuras y el tránsito vehicular constante, elementos que en conjunto pueden actuar como barreras físicas al desplazamiento natural de la fauna.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto se presenta a lo largo de todos los frentes de obra abiertos y particularmente en los puntos donde el trazo del proyecto intersecta corredores de fauna previamente identificados o utilizados de manera regular por las especies del área.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé fragmentación temporal del hábitat, aislamiento de subpoblaciones, modificación de rutas de desplazamiento habituales, incremento en el riesgo de atropellamiento al buscar rutas alternas, y mayor dificultad de acceso a fuentes de agua y alimento situadas al otro lado de la barrera generada.

[redacted]m

Componentes del Elemento Biótico
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Puede presentarse una mayor presencia de fauna silvestre en caminos, zonas agrícolas o áreas pobladas cercanas, como consecuencia del bloqueo de sus rutas naturales, incrementando con ello el riesgo de accidentes viales y de encuentros entre fauna y personas.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina por la longitud total de la barrera generada, el tiempo que permanecen abiertos los frentes de trabajo, el número de cruces de fauna interrumpidos, la frecuencia de uso registrada de dichos cruces y la disponibilidad de pasos alternativos funcionales para la fauna.
7. Paisaje — Aspectos estéticos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la presencia visible de maquinaria en operación, excavaciones abiertas, acumulación temporal de materiales y residuos de obra, instalación de estructuras, generación de polvo y eliminación de la cubierta vegetal, elementos que alteran de manera perceptible la composición visual original del entorno.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto se extiende dentro de la cuenca visual del corredor del proyecto, pudiendo ser percibido desde caminos, comunidades y puntos de interés turístico o recreativo cercanos, en función de la topografía del terreno y la distancia de observación.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé una disminución temporal de la calidad visual del paisaje, generación de contraste cromático y de formas entre los elementos de la obra y el entorno natural circundante, así como la introducción de elementos de carácter industrial ajenos al paisaje original.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se puede generar molestia visual entre los habitantes y visitantes del área, reducción del disfrute escénico del paisaje, y afectación potencial a actividades recreativas o turísticas que dependen de la calidad estética del entorno.
¿Cómo se determina la magnitud?
Se determina en función del grado de visibilidad de la obra desde puntos de observación relevantes, la duración de la afectación, el número estimado de observadores potenciales, la sensibilidad paisajística de la zona y el grado de contraste generado respecto al paisaje preexistente.
8. Paisaje — Afectación a la naturalidad
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la ampliación del corredor de infraestructura existente y por la construcción de elementos permanentes asociados al proyecto, tales como tanques de almacenamiento, cajas de válvulas, caminos de acceso y estaciones de control, que introducen elementos artificiales de manera permanente en el paisaje.

[redacted]m

Componentes del Elemento Biótico
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto se manifiesta de manera local dentro de la franja de trabajo, con posibilidad de proyectarse a escala regional en paisajes abiertos o de alta visibilidad, donde la presencia de infraestructura resulta más perceptible por la ausencia de elementos que la oculten visualmente.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé una reducción en la continuidad del paisaje natural, un proceso de artificialización del entorno por la introducción de elementos de origen antropogénico, y la permanencia a largo plazo de dicha infraestructura como parte del paisaje transformado.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se genera una pérdida en la percepción de naturalidad del entorno por parte de habitantes y visitantes, así como una modificación del carácter rural o escénico tradicionalmente asociado a la zona, lo cual puede influir en el valor percibido del paisaje y en actividades vinculadas a este.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina considerando la superficie del paisaje transformada, el carácter permanente o temporal de dicha transformación, el grado de visibilidad de la infraestructura, la fragilidad paisajística de la zona intervenida y la capacidad de las obras para integrarse visualmente al entorno mediante medidas de mitigación..

IV.2.9.5. Ficha de impacto ambiental en elementos Socioeconómicos

Tabla 20. Descripción de Impacto Ambiental en componentes del Socioeconómicos

Componentes del Elemento Socioeconómico
1. Generación de empleo
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera mediante la contratación de personal requerido en las distintas fases del proyecto, incluyendo obra civil, montaje electromecánico, transporte de materiales y equipo, seguridad industrial y vigilancia, supervisión técnica, así como el personal destinado a las etapas subsecuentes de operación y mantenimiento de la infraestructura.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto se manifiesta a escala local y regional, en función del origen de la mano de obra contratada y de los proveedores de bienes y servicios involucrados, pudiendo beneficiar tanto a las localidades inmediatas al proyecto como a municipios y regiones circundantes con capacidad de proveeduría.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se trata de un impacto de naturaleza social positiva de carácter indirecto sobre el componente ambiental, ya que el incremento en la actividad laboral puede derivar en un aumento temporal del consumo de bienes y servicios, así como de la movilidad vehicular asociada al traslado de trabajadores.

[redacted]m

Componentes del Elemento Socioeconómico
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se prevé la generación de ingresos económicos para la población contratada, procesos de capacitación y desarrollo de capacidades técnicas, activación de la contratación de servicios locales (alimentación, hospedaje, transporte) y, en general, una dinamización de la economía local durante el periodo de ejecución del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina en función del número total de empleos generados, la duración de dichos empleos, el porcentaje de mano de obra contratada localmente, el nivel de remuneración ofrecido y el grado de permanencia de los puestos generados una vez concluida la etapa constructiva.
2. Inversión
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera a través de la adquisición de materiales de construcción y equipo especializado, la contratación de empresas constructoras y de servicios profesionales, el pago de servicios diversos, la ejecución de obras complementarias asociadas al proyecto y los recursos destinados a la operación del sistema una vez concluida su construcción.
¿Hasta dónde puede afectar?
El efecto se distribuye a escala local, regional y estatal, mediante el fortalecimiento de las cadenas de suministro vinculadas a la ejecución del proyecto, beneficiando a distintos eslabones productivos y comerciales según su ubicación respecto a la obra.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
De manera indirecta, este impacto puede traducirse en un mayor uso de recursos naturales, incremento en la actividad de transporte y en la actividad industrial asociada a la fabricación de insumos; en el ámbito social, contribuye al fortalecimiento de la infraestructura hidráulica de la región.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se genera una mayor actividad económica en la zona de influencia del proyecto, oportunidades de negocio para proveedores locales y regionales, y una mejora sustancial en el sistema hidráulico que beneficia a la población usuaria del servicio de agua potable.
¿Cómo se determina la magnitud?
Se determina considerando el monto total de la inversión realizada, el porcentaje de dicha inversión ejercido a nivel local, el número de proveedores y empresas beneficiadas, y el efecto multiplicador que genera la derrama económica sobre otros sectores productivos de la región.
3. Servicios
¿Cómo se genera el impacto?
Durante la etapa de construcción, el impacto se genera por las interferencias temporales con la infraestructura existente, tales como vialidades, líneas de electricidad, vías férreas, gasoductos, poliductos y sistemas de drenaje que resulten cruzados por el trazo del proyecto. Durante la etapa de operación, el impacto se asocia al transporte de un caudal de 7.5 m³/s con destino a la planta potabilizadora correspondiente.

[redacted]m

Componentes del Elemento Socioeconómico
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto se presenta de manera localizada en los puntos específicos de cruce con la infraestructura existente, y de manera regional en el ámbito de la Zona Metropolitana de Guadalajara, considerando el alcance del sistema de abastecimiento asociado al proyecto.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Se prevé un riesgo temporal de interrupciones en los servicios interferidos durante la construcción; como efecto positivo asociado a la operación del proyecto, se anticipa un incremento en la capacidad del sistema, mayor redundancia operativa y mejora en la confiabilidad general del abastecimiento de agua.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Durante la construcción, la población puede experimentar demoras en sus actividades cotidianas, cortes temporales de servicios o riesgos asociados a las interferencias generadas; una vez en operación, se espera una mejora sustancial en la continuidad y disponibilidad del suministro de agua para la población beneficiada.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina por el número de usuarios afectados durante la construcción o beneficiados durante la operación, las horas de interrupción registradas, el volumen de agua suministrado, la disponibilidad operativa del sistema y la frecuencia de fallas presentadas antes y después de la intervención.
4. Conflictos sociales
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la afectación a predios particulares, el establecimiento de servidumbres de paso, el cierre temporal de vialidades, los daños ocasionados a cultivos, la extracción de agua del Lago de Chapala como fuente de abastecimiento, y la percepción social de una distribución inequitativa del recurso hídrico entre los distintos usuarios de la cuenca.
¿Hasta dónde puede afectar?
El alcance de este impacto puede ir desde propietarios individuales directamente afectados por el trazo del proyecto, hasta comunidades completas, municipios, usuarios tradicionales del Lago de Chapala y, en un sentido más amplio, la población de la zona metropolitana beneficiaria del recurso.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La existencia de conflictos sociales puede dificultar la correcta aplicación de las medidas de mitigación ambiental comprometidas, generar retrasos en la ejecución de las obras y, en algunos casos, aumentar las presiones sobre los recursos naturales de la región como consecuencia de dichos retrasos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Se pueden presentar desacuerdos entre actores involucrados, manifestaciones de protesta, procesos litigiosos, pérdidas económicas asociadas a la afectación de predios o actividades productivas, y una percepción generalizada de injusticia en la distribución del recurso hídrico entre los distintos usuarios de la cuenca

[redacted]m

Componentes del Elemento Socioeconómico
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina a partir del número de quejas o inconformidades registradas, el número de personas involucradas en el conflicto, la duración e intensidad del mismo, la extensión territorial afectada y la capacidad institucional de resolución de los conflictos identificados.

IV.2.9.5. Ficha de impacto ambiental por actividades significativas

Considerando una mejor comprensión de los impactos dentro del proyecto se realizó una integración de actividades realizando las mismas preguntas anteriores, teniendo como referencia las actividades más importantes a realizar dentro del proyecto,

1. Instalación de tubería de 106 pulgadas en 42,380 m de longitud en zanja de 3.50m a 3.80m de profundidad.
2. Proceso de hincado en cruces especiales, vialidades/caminos, escorrentías, ductos de gas o hidrocarburos, vía férrea.
3. Construcción y operación de estructuras hidráulicas complementarias del acueducto (Tanques unidireccionales, tanque de cambio de régimen, tanque de entrega y tanque de oscilación)

Tabla 21. Descripción de Impacto Ambiental en actividades significativas

Actividades significativas
1. Instalación de tubería de 106 pulgadas en zanja de 3.50 a 3.80 m de profundidad
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la apertura continua de una zanja para alojar la tubería de 106 pulgadas, incluyendo las actividades de trazo, desmonte, despalme, excavación, conformación de taludes, bombeo de agua acumulada, transporte y descenso de la tubería, soldadura, inspección de juntas, relleno, compactación y restitución superficial. La excavación producirá un volumen considerable de material, el cual será colocado temporalmente a un costado de la zanja. Esta disposición temporal puede generar ocupación del terreno, emisión de partículas, arrastre de sedimentos, obstrucción de escurrimientos y mezcla de horizontes del suelo. El tránsito de excavadoras, grúas, camiones, tractores, compactadores y vehículos de supervisión ocasionará emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones y compactación. La permanencia temporal de la zanja abierta también puede constituir una barrera para personas, ganado y fauna silvestre. Cuando la excavación intercepte agua subterránea o escurrimientos superficiales será necesario realizar bombeo de achique, conducción temporal del agua y medidas de control para evitar erosión, sedimentación o descargas inadecuadas. La instalación también puede generar impactos por derrames accidentales de combustibles, aceites, grasas, recubrimientos y residuos derivados de la soldadura, mantenimiento y limpieza de la tubería.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación directa se presentará dentro de la franja de construcción, incluyendo la zanja, las áreas de almacenamiento temporal del material excavado, zonas de maniobra, caminos de acceso y sitios de soldadura. Los efectos por polvo, ruido, vibraciones y tránsito pueden extenderse hacia predios, viviendas, parcelas, vialidades y comunidades cercanas. El arrastre de material puede alcanzar drenajes, canales y escurrimientos ubicados aguas abajo. La presencia de una excavación lineal puede afectar temporalmente la movilidad de personas, ganado y fauna a lo largo de los tramos que permanezcan abiertos. Los efectos serán principalmente locales, aunque la longitud total del acueducto puede producir una afectación acumulativa a escala regional.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Los principales impactos ambientales asociados con esta actividad serán: ● Remoción temporal de vegetación. ● Pérdida y mezcla de horizontes del suelo. ● Modificación de las características físicas y biológicas del suelo. ● Compactación de áreas de maniobra. ● Incremento de erosión hídrica y eólica. ● Generación y dispersión de polvo. ● Emisiones de maquinaria y vehículos. ● Incremento temporal del ruido y vibraciones. ● Alteración puntual de escurrimientos y drenajes. ● Arrastre de sedimentos. ● Riesgo de contaminación por derrames. ● Generación de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos. ● Desplazamiento temporal de fauna. ● Riesgo de caída de animales en la zanja. ● Fragmentación temporal del hábitat. ● Alteración visual del corredor. ● Afectación temporal de caminos, accesos y parcelas. ● Posibles asentamientos si el relleno no se compacta correctamente. ● Impacto acumulativo por la coexistencia con el acueducto existente. La restitución adecuada del terreno puede reducir parcialmente estos impactos; sin embargo, pueden permanecer efectos residuales por compactación, pérdida de suelo orgánico y mantenimiento periódico del derecho de vía.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La población puede experimentar:

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
• Restricción temporal de accesos a viviendas, parcelas y caminos. • Aumento en tiempos de traslado. • Molestias por polvo, ruido y vibraciones. • Riesgo de accidentes por excavaciones abiertas. • Daños temporales a cultivos o infraestructura rural. • Interferencia con actividades agrícolas, ganaderas o comerciales. • Riesgo de hundimientos posteriores si el relleno presenta deficiencias. • Aumento del tránsito de vehículos pesados. • Conflictos por ocupación temporal del terreno. • Generación temporal de empleo e ingresos. Beneficio posterior por la construcción de infraestructura para el abastecimiento de agua.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud se determina considerando: • Longitud de zanja abierta. • Profundidad y ancho de excavación. • Volumen total de material extraído. • Superficie de vegetación removida. • Tiempo de permanencia de la excavación abierta. • Número de viviendas, predios y caminos cercanos. • Sensibilidad del suelo y pendiente. • Presencia de agua subterránea. • Cercanía a cauces y drenajes. • Número de personas y actividades productivas afectadas. • Niveles de ruido y concentración de partículas. • Cantidad y tipo de residuos generados. • Número de incidentes o derrames. • Capacidad de restitución del suelo y la vegetación. • Eficacia de las medidas de seguridad, señalización y control de erosión. La magnitud será mayor en zonas habitadas, áreas agrícolas productivas, sitios con pendientes pronunciadas, suelos erosionables, nivel freático somero o presencia de vegetación y fauna de relevancia.
2. Proceso de hincado en cruces especiales
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera por la ejecución del procedimiento de hincado horizontal, que requiere la construcción de pozos de ataque y recepción, la excavación localizada y el avance controlado de una

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
tubería de acero por debajo de infraestructura existente, sin realizar excavaciones a cielo abierto sobre el punto de cruce. Durante este proceso pueden presentarse alteraciones derivadas de la excavación, el empuje hidráulico, las vibraciones, la modificación temporal de las condiciones geotécnicas del terreno, la infiltración de agua, la generación de lodos y los asentamientos diferenciales. Asimismo, el riesgo ambiental aumenta cuando el hincado se desarrolla en proximidad de infraestructura estratégica, como ductos de gas natural, poliductos de hidrocarburos, vías férreas, escurrimientos naturales o vialidades, ya que una desviación del eje de perforación, una localización incorrecta de las instalaciones existentes, deficiencias geotécnicas, una separación insuficiente entre infraestructuras o un control inadecuado del proceso pueden ocasionar afectaciones a dichas obras o modificar temporalmente las condiciones físicas del medio. No obstante, al tratarse de un método constructivo sin apertura del terreno en el punto de cruce, el hincado constituye una alternativa de menor impacto ambiental respecto a la excavación convencional, al reducir la remoción superficial del suelo, la afectación a la vegetación, la interrupción del tránsito y la alteración directa de cauces e infraestructura existente.
¿Hasta dónde puede afectar?
En condiciones normales de construcción, la afectación se concentra de manera puntual y temporal en los pozos de ataque y recepción, las áreas de trabajo, los accesos provisionales y el tramo específico donde se realiza el procedimiento de hincado. En caso de presentarse una desviación del eje de hincado, asentamientos diferenciales, pérdida de estabilidad del terreno o un contacto accidental con la infraestructura existente, la afectación puede extenderse al derecho de vía, a las obras e instalaciones cruzadas, a la infraestructura de transporte, a cuerpos de agua superficiales, a redes de servicios, a terrenos colindantes y, eventualmente, a la población usuaria o asentada en las inmediaciones. En términos generales, el área de influencia directa permanece restringida al sitio del cruce y sus zonas auxiliares; sin embargo, bajo escenarios accidentales de baja probabilidad y alta consecuencia, los efectos podrían propagarse hacia áreas adyacentes mediante procesos como la dispersión de gases, el escurrimiento de hidrocarburos, la movilización de sedimentos o la alteración temporal de la estabilidad de la infraestructura existente, incrementando el área de influencia del impacto.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Impactos en todos los cruces: ● Excavación, conformación y compactación de los pozos de ataque y recepción. ● Generación temporal de material producto de excavación, lodos y agua de achique. ● Emisión de partículas, gases de combustión, ruido y vibraciones por maquinaria y equipos. ● Alteración temporal de las características físicas del suelo y posible generación de asentamientos localizados. ● Riesgo de contaminación del suelo por combustibles, aceites o fluidos hidráulicos utilizados por la maquinaria. ● Remoción puntual de vegetación y modificación temporal del paisaje en las áreas de trabajo.

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
● Perturbación temporal de la fauna por presencia de personal, maquinaria y ruido. ● Generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, en caso de mantenimiento o contingencias, residuos peligrosos. ● Posible afectación accidental de infraestructura existente durante el desarrollo del hincado. El procedimiento de hincado reduce significativamente la afectación superficial respecto a la excavación a cielo abierto, al limitar las obras únicamente a los pozos de ataque y recepción. 1. Impactos específicos del cruce con el gasoducto de gas natural o poliducto de hidrocarburos* ● Emisión extraordinaria de metano a la atmósfera. ● Riesgo de afectación al recubrimiento del ducto. ● Posible Fuga accidental. ● Riesgo de incendio o explosión. ● Contaminación potencial a suelo, subsuelo, flora, fauna, agua superficial o agua subterránea. ● Generación de residuos contaminados derivados de una emergencia. ● Interrupción temporal o suspensión del servicio. ● Necesidad de ejecutar acciones de remediación ambiental. ● *Generación de residuos peligrosos contaminados con hidrocarburos. ● *Persistencia de hidrocarburos en el medio físico. 2. Impactos específicos del cruce con la vía férrea ● Riesgo de asentamientos diferenciales bajo la infraestructura ferroviaria. ● Posible afectación al balasto, terraplén, durmientes y rieles. ● Alteración temporal de los sistemas de drenaje ferroviario. ● Restricción operativa o disminución temporal de la velocidad de circulación durante la ejecución del cruce. ● Riesgo de interrupción temporal del servicio ferroviario en caso de contingencias. 3. Impactos específicos del cruce con escurrimientos naturales ● Incremento temporal de la turbidez del agua. ● Sedimentación localizada aguas abajo.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Los impactos generales a las personas son: ● Molestias temporales por ruido, vibraciones y presencia de maquinaria. ● Restricciones temporales de tránsito, accesos y movilidad en las áreas de trabajo. ● Riesgos ocupacionales para el personal durante la excavación de pozos profundos, operación de maquinaria y trabajos en espacios confinados. ● Percepción de riesgo por la ejecución de obras próximas a infraestructura estratégica o de servicios. ● Posibles interrupciones temporales de servicios públicos en caso de incidentes o maniobras de seguridad. ● Generación de empleo temporal especializado y contratación de servicios locales durante la construcción.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
1. Impactos exclusivos del cruce con el gasoducto de gas natural y poliducto de hidrocarburos ● Riesgo potencial de incendio, explosión, asfixia o intoxicación en caso de liberación accidental. ● Evacuación preventiva de trabajadores y población ubicada dentro del radio de seguridad. ● Interrupción temporal del suministro a usuarios. ● Restricciones temporales al tránsito y acceso durante la atención de una contingencia. ● Incremento en la percepción de inseguridad y riesgo tecnológico por parte de la población. ● Pérdidas económicas asociadas a una eventual suspensión del servicio. ● Afectación potencial a predios agrícolas, cultivos e infraestructura privada por contaminación con hidrocarburos. 2. Impactos exclusivos del cruce con la vía férrea ● Riesgo de afectación a la seguridad de la operación ferroviaria durante la ejecución del cruce. ● Reducción temporal de la velocidad de circulación de trenes como medida preventiva. ● Suspensión temporal del tránsito ferroviario, cuando sea requerida por razones de seguridad. ● Demoras logísticas y pérdidas económicas asociadas a la interrupción del servicio ferroviario. 3. Impactos exclusivos del cruce con escurrimientos naturales ● Afectación o restricción temporal al aprovechamiento del agua para actividades productivas durante la construcción. ● Riesgo localizado de encharcamientos o alteración del drenaje superficial si no se controla adecuadamente el agua de achique. ● Afectación temporal a caminos o pasos cercanos al escurrimiento durante la ejecución de las obras.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud general es: ● Profundidad y diámetro del hincado. ● Longitud del cruce. ● Separación horizontal y vertical respecto de la infraestructura existente. ● Dimensiones de los pozos de ataque y recepción. ● Tipo de suelo y condiciones geotécnicas. ● Presencia y profundidad del nivel freático. ● Intensidad de vibraciones inducidas por el hincado. ● Duración de los trabajos. ● Capacidad de respuesta y atención de emergencias durante la ejecución de las obras. 1. Presión de operación del gasoducto y poliducto de hidrocarburos ● Coordinación operativa con el concesionario del ducto para cierre programado o estimar el tiempo de detección y cierre por incidencia. ● Radio potencial de afectación de Población y trabajadores potencialmente expuestos de una fuga, incendio o explosión.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas

- Supervisión especializada durante el proceso de hincado.
- Volumen potencial de hidrocarburo susceptible de liberarse.
- Capacidad de contención y recuperación del producto.
- Identificación de cuerpos de agua, pozos, infraestructura sensible, viviendas y superficie potencialmente contaminable.
- Consideración técnica: Aunque la probabilidad de afectar el gasoducto es baja cuando se aplican medidas preventivas, las consecuencias potenciales pueden ser elevadas, por lo que este cruce requiere un nivel de control y supervisión prioritario.
- La magnitud potencial aumenta debido a la capacidad de los hidrocarburos líquidos para infiltrarse, migrar y permanecer en el suelo y el agua, por lo que la evaluación debe considerar tanto el volumen liberado como la sensibilidad ambiental del sitio.

2. Criterios exclusivos del cruce con la vía férrea

- Cobertura existente entre el hincado y la plataforma ferroviaria.
- Resistencia y comportamiento mecánico del suelo bajo la vía.
- Deformaciones superficiales registradas durante el avance.
- Estabilidad estructural de la vía durante y después del hincado.

3. Criterios exclusivos del cruce con escurrimientos naturales

- Caudal del escurrimiento.
- Ancho y profundidad del cauce.
- Profundidad del hincado respecto del lecho.
- Volumen de agua de achique generado.
- Distancia potencial de dispersión aguas abajo.
- Probabilidad de socavación, erosión o asentamientos del cauce.

Consideración técnica: La magnitud será mayor durante la temporada de lluvias, en cauces con mayor caudal o cuando exista alta sensibilidad ecológica, debido al incremento en la capacidad de transporte de sedimentos y a la posibilidad de afectar la estabilidad hidráulica del escurrimiento.

3. Construcción y operación de estructuras hidráulicas complementarias del acueducto (Tanques unidireccionales, tanque de cambio de régimen, tanque de entrega y tanques de oscilación)

¿Cómo se genera el impacto?

El impacto se genera por la construcción de las estructuras hidráulicas necesarias para la regulación, protección y operación del acueducto, lo que implica excavaciones, conformación de plataformas, cimentaciones, colocación de acero de refuerzo, colado de concreto, instalación de tuberías, válvulas, accesorios hidráulicos y obras complementarias. Estas actividades requieren el uso de maquinaria pesada, transporte de materiales, movimiento de tierras y ocupación temporal del terreno.

Durante la etapa de operación, las estructuras funcionan como elementos de regulación hidráulica que permiten controlar presiones, transitorios hidráulicos (golpe de ariete), cambios de régimen de flujo,

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
entrega del agua y protección del sistema de conducción, incrementando la seguridad y confiabilidad operativa del acueducto
¿Hasta dónde puede afectar?
Las afectaciones directas se limitan al área de desplante de las estructuras, las excavaciones, caminos de acceso, patios de maniobra y zonas temporales para almacenamiento de materiales y equipos. Los efectos indirectos pueden extenderse temporalmente hacia los predios colindantes por la generación de ruido, emisiones atmosféricas, tránsito de maquinaria y transporte de materiales durante la construcción. Durante la operación, los impactos ambientales permanecen confinados a la infraestructura y sus actividades de mantenimiento, mientras que los beneficios hidráulicos se reflejan a lo largo del sistema de conducción.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Impactos: ● Remoción y compactación del suelo. ● Modificación temporal de la topografía y del relieve. ● Emisión de polvo, gases de combustión y ruido por maquinaria. ● Generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y, de manera eventual, residuos peligrosos durante el mantenimiento. ● Consumo de materiales pétreos, concreto, acero y agua para la construcción. ● Alteración temporal del paisaje. ● Perturbación temporal de la fauna por presencia de personal y maquinaria. ● Riesgo de contaminación puntual del suelo por derrames accidentales de combustibles, aceites o fluidos hidráulicos. Impactos positivos durante la operación ● Protección integral del acueducto frente a sobrepresiones, depresiones y transitorios hidráulicos. ● Regulación y estabilización del flujo hidráulico. ● Reducción del riesgo de fugas y rupturas de la tubería. ● Disminución de pérdidas de agua. ● Incremento de la vida útil de la infraestructura. ● Mayor eficiencia hidráulica y continuidad del suministro de agua.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Trabajadores y habitantes colindantes al derecho de vía ● Molestias temporales por ruido, emisiones y tránsito de maquinaria durante la construcción. ● Restricciones temporales de circulación y acceso en las áreas de trabajo. ● Generación de empleo temporal y contratación de servicios locales. ● Incremento de la actividad económica asociada a la construcción.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Actividades significativas
● Mayor confiabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable para la población. ● Disminución del riesgo de interrupciones del servicio ocasionadas por fallas hidráulicas. ● Mayor seguridad para los usuarios al reducir la probabilidad de rupturas del acueducto y eventos asociados a golpes de ariete.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto se determina considerando: ● Superficie total ocupada por las obras. ● Profundidad y volumen de las excavaciones. ● Volumen de concreto, acero y materiales empleados. ● Tiempo de ejecución de las obras. ● Cantidad de maquinaria y equipo utilizado. ● Magnitud de las emisiones, ruido y residuos generados.

A partir de la aplicación de la metodología de Conesa (1997) y la Matriz de Leopold Modificada, se identificaron y cuantificaron los impactos ambientales asociados a cada fase del proyecto. Posteriormente, se realizó una valoración sistemática de cada impacto en función del componente ambiental afectado, el contexto del entorno y la actividad generadora del impacto (Conesa, 1997) (Leopold, 1971).

El análisis permitió distinguir aquellos impactos que presentaron mayores puntajes negativos, indicando su relevancia en términos de afectación ambiental. Estos impactos han sido descritos en las tablas expuestas anteriormente, destacando aquellos que, debido a su magnitud e interacción con el entorno, requieren especial atención en las estrategias de mitigación, compensación y seguimiento ambiental.

Finalmente, el estudio de impactos residuales y acumulativos confirmó que, debido a la ubicación del proyecto en una zona federal con entornos cercanos de áreas urbanizadas, semiurbanizadas, rurales o agrícolas, los impactos ambientales no ocurren de manera aislada, sino que se integran a un sistema ya influenciado por actividades previas. Por lo tanto, la evaluación de estos impactos no solo permite identificar las principales afectaciones ambientales, sino que también orienta la toma de decisiones para la implementación de medidas efectivas de mitigación y prevención, las cuales se desarrollarán en los capítulos subsecuentes.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Estas medidas tienen como propósito evitar, reducir o controlar los efectos adversos sobre los distintos componentes del medio ambiente y la sociedad, asegurando la viabilidad ambiental del proyecto.

En general, las medidas de mitigación son una respuesta a los hallazgos de la evaluación de impactos; necesitan cubrir las áreas identificadas en la evaluación de impactos.

- Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- Acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- Acciones más amplias a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Se entiende por medidas de mitigación al conjunto de acciones enfocadas en evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las acciones derivadas del Proyecto

IV.3.1. Medidas de mitigación

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon las medidas de mitigación propuestas por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que las medidas de mitigación pueden ser por elemento receptor o componentes tales como: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones.

Las tablas contienen las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, cada una de ellas muestra la información compactada para su aplicación y seguimiento. Al inicio de la tabla muestra el nombre genérico de la medida, o el tema principal de las medidas de mitigación, posteriormente y aunado al color de la tabla, se presenta el componente y posteriormente el subcomponente o subtema y una explicación breve de qué impacto es esperado por la implementación del proyecto.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Según el impacto se identifica donde ocurrirá el mismo, así como la temporalidad o etapa en la que se espera existan los impactos, y por ende deben estar activas las medidas.

Se enlistan las medidas de mitigación, que en su conjunto de aplicación permitirán impactar en el impacto esperado. Se identifican las características de la medida según la clasificación previamente descrita: sitio de incidencia, naturaleza de las medidas, el tipo de medida, seguido de los recursos necesarios para su implementación y quien será el responsable de aplicarlas y vigilar su cumplimiento. Posteriormente se muestran los rasgos de seguimiento y monitoreo de la medida, como su objetivo, viabilidad técnica e indicadores de seguimiento.

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon los impactos identificados por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que los impactos pueden ser por componentes de: agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones. La siguiente tabla muestra los componentes, así como los colores utilizados para facilitar su identificación.

Tabla 22. Colores para identificar las fichas por componente

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

IV.3.1.1. Ficha de mitigación ambiental en elementos del Agua

Tabla 23. Medidas para la conservación, delimitación preventiva, saneamiento y protección de la zona federal del "arroyo Los Sabinos".

Nombre de la medida		**Conservación, delimitación preventiva, saneamiento y protección de la zona federal del "arroyo Los Sabinos"**	
Componente Ambiental		**Agua**	
Subcomponente		Conservación de escurrimientos superficiales	
¿Qué ocasionará el impacto?		Alteración potencial de la continuidad hidráulica, características físicas del cauce, estabilidad de las riberas y zona federal del arroyo Los Sabinos durante las obras auxiliares requeridas para realizar el cruce mediante procedimiento de hincado.	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**

[redacted]m

Nombre de la medida	Conservación, delimitación preventiva, saneamiento y protección de la zona federal del "arroyo Los Sabinos"		
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Delimitar de manera simbólica o con mojoneras y/o elementos perdurables si así lo requiere a 2 km aguas arriba y abajo del cruce entre el ducto y el arroyo Los Sabinos		
2	Asesoría y gestión sobre amenazas de inundación con propietarios colindantes que tienen elementos constructivos dentro del área federal		
3	Limpieza de escombro, residuos sólidos urbanos a 2 km aguas arriba y abajo del cruce entre el ducto y el arroyo Los Sabinos		
4	4 talleres de educación ambiental a los habitantes de la localidad de Luis García y Los Cedros sobre el Área Natural Protegida "Área estatal de protección hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos"		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Delimitación con aproximadamente 80 mojoneras	$200,000.00
Trazo topográfico, señalamiento y referencias complementarias	$80,000.00
Asesoría técnica/social y gestión preventiva con propietarios	$120,000.00
Talleres de educación ambiental	$100,000.00
Campaña de limpieza: Herramientas, vehículos, personal (12 personas × 15 jornadas)	$650,000.00
Total	**$1,150,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Conservar la continuidad hidráulica, capacidad de conducción, estabilidad física y condiciones ambientales del cauce y zona federal del arroyo Los Sabinos durante la construcción del cruce mediante hincado, previniendo la ocupación innecesaria de la zona federal, la obstrucción del escurrimiento, la generación de procesos erosivos, el depósito de residuos y la afectación de la vegetación ribereña;

[redacted]m

Nombre de la medida	**Conservación, delimitación preventiva, saneamiento y protección de la zona federal del "arroyo Los Sabinos"**
complementariamente, fortalecer el conocimiento y participación de la población colindante en la conservación del cauce y del Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos.	
VT: Viabilidad Técnica	
presenta una alta viabilidad para la conservación del entorno inmediato del proceso de hincado en el crucero, aunado a ello es una viabilidad técnica para coadyuvar en diversos componentes del programa de manejo del ANP contenidos en los subprogramas de protección; subprograma de restauración y su programa de cultura	
IA: Indicador Ambiental	
Cumplimiento de 4 Talleres de educación ambiental ejecutados	
1 Estudio hidrológico-hidráulico concluido	
Cantidad de residuos retirados en kilogramos o toneladas 1 km recorrido * kg de residuos	

IV.3.1.2. Ficha de mitigación ambiental en elementos de Residuos

Tabla 24. Medidas para la instalación de sanitarios temporales

Nombre de la medida	**Medidas para la instalación de sanitarios temporales**		
Componente Ambiental			**Residuos**
Subcomponente	Baños portátiles		
¿Qué ocasionará el impacto?	Contaminación potencial de suelo y cuerpos de agua por disposición inadecuada de excretas y aguas residuales sanitarias; generación de malos olores, condiciones insalubres y posibles focos de fauna nociva.		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Contar con instalaciones sanitarias para el personal de operación, como mínimo un baño portátil por cada 15 trabajadores.		
2	Verificar que las instalaciones de sanitarios sean adecuadas para el personal de obra, es decir, se realicen los trabajos de limpieza y sanitización constantemente. De preferencia una vez a la semana.		
3	Disponer los residuos sanitarios ante un recolector autorizado por la autoridad competente para esos efectos o la autoridad municipal correspondiente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de la medida				**Medidas para la instalación de sanitarios temporales**
Incidencia				
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías			AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza				
X	PR: Prevención			RE: Remediación
	CO: Compensación		**X**	RD: Reducción
Tipo de medida				
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción			Otras
Responsable de ejecución				
Empresa especialista		Constructora	Promovente	Otros
X		**X**		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Contrato con empresa para instalación, recolección y mantenimiento.	$200,000
Inspección, bitácora y seguimiento ambiental mensual	$360,000
Renta de Sanitario portátil; entre 8 a 15 unidades	$1,350,000
Limpieza y artículos de higiene por semana durante 36 meses	$350,000
Total	**$2,260,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir la contaminación del suelo, agua superficial y agua subterránea ocasionada por la generación y manejo inadecuado de excretas y aguas residuales sanitarias durante la(s) etapa(s) del proyecto, mediante la instalación de sanitarios portátiles suficientes, higiénicos y funcionales, su limpieza y vaciado periódico por una empresa especializada, así como la trazabilidad del retiro y disposición del contenido durante los 36 meses de ejecución de la obra.
VT: Viabilidad Técnica
Viable debido a que los sanitarios portátiles son infraestructura temporal de uso habitual en obras lineales y pueden desplazarse conforme avancen los frentes
IA: Indicador Ambiental
La cantidad de trabajadores entre la cantidad de baños instalados. Por cada 15 trabajadores, debe haber, por lo menos 1 baño.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se ha dado mantenimiento según lo establecido en el manual de operación de los baños.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se han entregado los residuos generados a la empresa contratada para su disposición, según lo establecido en el contrato y el tiempo transcurrido.

Tabla 25. Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos

[redacted]m

Nombre de la medida		**Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos**	
Componente Ambiental			
Subcomponente		Manejo de residuos sólidos urbanos	
¿Qué ocasionará el impacto?		Manejo inadecuado que produce contaminación y deterioro de la calidad del suelo; dispersión de residuos; generación de malos olores; proliferación de fauna nociva; arrastre de residuos hacia cauces y drenajes; afectación paisajística y ocupación temporal de superficies.	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		Preparación
X	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	Construcción
	Área de influencia o inmediaciones	X	Operación
		X	Abandono

Medida de mitigación propuesta	
1	Habilitar un almacén de residuos por cada frente de obra para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato.
2	En cada frente activo deberán disponerse estaciones de separación suficientes para que ningún trabajador tenga que desplazarse más de aproximadamente 500 m para depositar sus residuos. Las estaciones se trasladarán conforme avance el frente de construcción.
3	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.
4	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área. Una vez concluida la obra, se deberán recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.
5	Todo el personal que labore en la obra debe estar informado sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas. El volumen de los contenedores debe estar acorde a los volúmenes generados y las posibilidades de evacuación. Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra.
6	Los residuos que no puedan ser reutilizados, reciclados o valorizados deberán entregarse para su disposición final a un sitio autorizado y que opere conforme a la regulación aplicable, incluyendo la NOM-083-SEMARNAT-2003 cuando corresponda.
7	Elaborar un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se identifiquen las corrientes de residuos, volúmenes estimados, puntos de generación, recipientes, responsables, rutas internas de recolección, almacenamiento temporal, valorización, prestadores de servicio y destino final. Revisar el cumplimiento

[redacted]m

Nombre de la medida				**Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos**
	de las normas: NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (para el caso de la operación y entrega de recibos), en caso de que apliquen al proyecto.			
8	Recolección de los residuos sólidos urbanos abandonados de manera irregular en el derecho de vía antes, durante la etapa de construcción como el mantenimiento de recolección durante la vida del proyecto			
Clasificación de las medidas de mitigación				
Incidencia				
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto	
Naturaleza				
X	PR: Prevención	**X**	RE: Remediación	
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción	
Tipo de medida				
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos	
	EC: Especificaciones de construcción		Otras	
Responsable de ejecución				
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros	
X	X	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Contenedores de 240 L con tapa y ruedas para estaciones móviles; 30 unidades	$105,000
Habilitación de almacenes temporales con contenedores de 1,100litros; 3 sitios habilitados, y 15 contenedores	$300,000
Contrato de Servicio externo de recolección, traslado y disposición/valorización	$800,000
Elaboración inicial del Programa/Plan de Manejo y soporte para inspección, bitácora y seguimiento ambiental	$280,000
Recolección de residuos arrojados en el derecho de vía previo a la etapa de construcción del proyecto	$250,000
Recolección de residuos arrojados en el derecho de vía durante la construcción, como en la etapa de operación y/o periodo de vida del proyecto. 4 campañas anuales * $80,000.00/campaña de recolección * 30 años	$3,500,000
Total	**$5,235,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	

[redacted]m

Nombre de la medida	**Medidas para la gestión integral de residuos sólidos urbanos**
Prevenir la contaminación del suelo, agua y paisaje asociada con el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos generados durante la preparación y construcción del acueducto, mediante su minimización, separación en la fuente, almacenamiento temporal controlado, recolección selectiva, valorización y entrega a prestadores y destinos autorizados, manteniendo trazabilidad documental durante los 36 meses de ejecución	
VT: Viabilidad Técnica	
La medida es técnicamente realizable durante las etapas de preparación, construcción y operación, no requiere tecnologías complejas, utiliza recursos disponibles regionalmente y puede incorporarse al mantenimiento ordinario del derecho de vía. Su efectividad dependerá principalmente de la continuidad del programa, la trazabilidad del manejo de los residuos y el ajuste de la frecuencia de limpieza conforme a los resultados del monitoreo ambiental.	
IA: Indicador Ambiental	
Según la bitácora del proyecto: el número de veces que se revisó el área para la recolección de posibles residuos, entre el número de días que se trabajó.	
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.	
Cantidad de residuos sólidos urbanos generados entregados a disposición, o la valorización, entre los residuos sólidos urbanos durante la implementación del proyecto y la vigencia del contrato.	

Tabla 26. Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial

Nombre de la medida			**Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial**	
Componente Ambiental				Residuos
Subcomponente			Residuos de manejo especial	
¿Qué ocasionará el impacto?			Contaminación y alteración física del suelo; ocupación inadecuada de superficies; dispersión de residuos; obstrucción de drenajes; arrastre hacia cuerpos de agua; deterioro paisajístico y riesgo de contaminación por manejo inadecuado.	
Donde ocurrirá el impacto			**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**	
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**	
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**	
		X	**Abandono**	
Medida de mitigación propuesta				
1	Elaborar el Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial, identificando como mínimo las fuentes de generación, corrientes, estimaciones de cantidades, métodos de separación, almacenamiento, aprovechamiento, transportistas, destinos, indicadores, registros y acciones de minimización., según la NOM-161-SEMARNAT-2011 que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial			

[redacted]

m

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial
	y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado.
2	Habilitar almacenes de consolidación temporal en el trayecto línea del proyecto, el almacén debe ser de residuos de manejo especial para disponer los residuos que son generados durante el proyecto. La instalación del almacén debe considerar criterios preventivos para evitar y/o reducir riesgo ambiental.
3	Diseño del almacén de acuerdo al residuo: Chatarra metálica limpia, con superficie firme y delimitada; Madera/tarima, cubierta o protección contra intemperie cuando se requiera; Plásticos/geotextiles, confinamiento contra dispersión eólica; RCD pétreo, superficie delimitada y segregada; Equipos eléctricos/electrónicos, almacenamiento cubierto; RME líquido o semisólido no peligroso, piso impermeable más contención secundaria.
4	Integrar un subprograma específico de residuos de construcción y demolición (RCD) que cuantifique: material generado; material reutilizado en proyecto; material enviado a reciclaje/valorización; material enviado a disposición final
5	Almacenamiento: Utilizar contenedores adecuados y etiquetados para cada tipo de residuo. Mantener los residuos almacenados de manera segura para evitar fugas y derrames.
6	Buscar centros de valorización o empresas de reciclaje en zonas aledañas, para disponer de los RME generados.
7	Mantener registros detallados de los tipos y cantidades de residuos almacenados.
8	Capacitación del Personal: Proporcionar capacitación regular al personal sobre manejo seguro de residuos y procedimientos de emergencia.
9	Contratar prestadores de servicios de recolección, transporte, valorización, reciclaje, tratamiento o disposición final que cuenten con las autorizaciones que correspondan emitidas por SEMADET u otra autoridad competente, verificando su vigencia antes de cada contratación y durante la ejecución del servicio.
7	Los Residuos de Manejo Especial que no puedan ser reutilizados, reciclados o valorizados deberán enviarse a instalaciones o sitios de destino autorizados. Cuando el destino corresponda a un sitio de disposición final sujeto a la NOM-083-SEMARNAT-2003, deberá verificarse que éste opere conforme a dicha norma y cuente con las autorizaciones correspondientes.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos

[redacted]m

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos de manejo especial		
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Plan de manejo de RME			$160,000
Diseño, habilitación, cierre y reubicación de Almacenamiento			$300,000
Recolección y transporte de Residuos de Manejo Especial, provisión promedio de 4 servicios/mes; $144,000.00 * mes			$792,000
Inspección y seguimiento ambiental (mensual), informes, actualización de inventarios y trazabilidad documental (anual).			$300,000
Total			**$1,552,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Prevenir la contaminación y alteración del suelo, agua y paisaje derivada del manejo inadecuado de los residuos de manejo especial generados durante las diferentes etapas del acueducto, mediante su identificación, minimización, separación en la fuente, almacenamiento temporal seguro, reutilización, valorización, recolección y entrega a prestadores y destinos autorizados, manteniendo trazabilidad documental del 100 % de los residuos retirados del proyecto.			
VT: Viabilidad Técnica			
La medida es técnicamente viable siempre que se mantenga la separación estricta entre RSU, RME y residuos peligrosos, se ajuste la capacidad de almacenamiento a los volúmenes reales, se verifique periódicamente la vigencia de las autorizaciones de los prestadores y se dé prioridad a reutilización y valorización sobre disposición fina			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de RME entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RME generados durante la implementación del proyecto.			
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.			

Tabla 27. Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción

Nombre de la medida	Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción
Componente Ambiental	**Residuos**
Subcomponente	Manejo de residuos de la construcción

[redacted]m

Nombre de la medida			**Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción**
¿Qué ocasionará el impacto?			acumulación y dispersión de residuos, ocupación innecesaria del suelo, obstrucción de drenajes naturales, generación de polvo, erosión de acopios, transporte de sedimentos hacia cauces y disposición clandestina.
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Adecuar sitios para almacenar material de excavación, en forma temporal o permanente; los residuos de las excavaciones deberán depositarse únicamente en áreas previamente delimitadas y autorizadas dentro del esquema constructivo; tales sitios deberán considerar: delimitarse, señalización y optimizar al máximo el uso del espacio ocupado; ubicarse fuera de cauces y zonas de escurrimiento; evitar depresiones inundables; localizarse fuera de zonas donde interfieran con el tránsito; mantener separación respecto de la zanja; contar con estabilidad suficiente; delimitar la huella máxima de acopio; contar con drenaje y control de sedimentos cuando exista riesgo de erosión. Los acopios de material fino susceptibles a dispersión deberán humectarse o cubrirse cuando sea necesario. Los sitios de almacenamiento deberán ser móviles o temporales y cerrarse conforme desaparezca su necesidad.		
2	Adecuar sitios para almacenar RCD, en forma temporal o permanente, los residuos de la construcción o demolición (RCD) procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos. Los sitios de almacenamiento deberán: delimitarse, señalización y optimizar al máximo el uso del espacio ocupado; ser móviles o temporales y cerrarse conforme desaparezca su necesidad.		
3	Se prohíbe la utilización de las zonas verdes y el espacio público para la disposición temporal de materiales sobrantes, producto de las actividades constructivas de los proyectos.		
4	Los sedimentos recuperados en las obras de control se reincorporarán al acopio correspondiente cuando sus características permitan su aprovechamiento; cuando constituyan un residuo deberán caracterizarse y gestionarse de acuerdo con su naturaleza. Si presentan indicios de contaminación, no deberán mezclarse automáticamente con los RCD inertes.		
5	Acopiar de forma diferenciada los residuos de la construcción y demolición generados, en un sitio especial para los mismos.		
6	Separar los residuos de construcción y demolición de los demás residuos corrientes. Clasificarlos a su vez según su origen: cuescos de concreto, ladrillo, asfalto, agregados pétreos, limos y arenas, etc.		
7	Priorizar el aprovechamiento del material producto de excavación; previo a considerar un material como residuo deberá evaluarse su aptitud geotécnica y constructiva para: relleno de zanja; conformación de		

[redacted]m

Nombre de la medida				**Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción**
	terraplenes; restauración del derecho de vía; nivelaciones; rellenos no estructurales; estabilización de superficies; otras aplicaciones aprobadas por el proyecto ejecutivo.			
8	Los RCD deberán permanecer en el frente activo únicamente durante el tiempo indispensable para su clasificación y retiro. Como criterio operativo del proyecto, se procurará trasladarlos al patio temporal o destino correspondiente dentro de las 24–72 horas posteriores a su generación o al término de la actividad que los origine.			
9	El transporte destinado al traslado de material excavado y RCD deberán: respetar su capacidad de carga; evitar sobrecarga; mantener la caja en condiciones adecuadas; cubrir totalmente los materiales susceptibles de dispersión; utilizar lona resistente y asegurada; limpiar ruedas cuando exista arrastre significativo de suelo; utilizar rutas autorizadas; entregar únicamente en destinos permitidos.			
10	Cuando las características técnicas y ambientales lo permitan, los RCD minerales podrán procesarse mediante selección, trituración y cribado para obtener agregados reciclados susceptibles de utilizarse en rellenos no estructurales, subbases, caminos, plataformas u otras aplicaciones aprobadas por el proyecto ejecutivo.			
11	Los materiales sin alternativa técnica de reutilización o valorización deberán entregarse mediante prestador autorizado a un destino permitido. La NOM-083-SEMARNAT-2003 aplica a los sitios de disposición final de RSU y RME, no al patio temporal del proyecto. Cada retiro deberá registrarse la autoridad solicita comprobantes de manejo de RME entre otros aspectos, cantidad generada, periodo, empresa recolectora y sitio de destino.			
12	Al dejar de utilizar las áreas de almacenamiento y/o patio temporal se deberá: retirar el 100 % de los residuos; desmontar señalización y contenedores; retirar sedimentos o materiales ajenos al sitio; corregir erosión; restituir el drenaje; descompactar cuando corresponda; colocar suelo vegetal y revegetar cuando sea necesario.			
Clasificación de las medidas de mitigación				
Incidencia				
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto	
Naturaleza				
X	PR: Prevención	**X**	RE: Remediación	
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción	
Tipo de medida				
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos	
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras	
Responsable de ejecución				
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros	
X	**X**	**X**		
Recursos necesarios para cumplir con la medida				**Monto**

[redacted]

m

Nombre de la medida	Medidas para para la gestión integral de residuos de la construcción
Proyecto y acondicionamiento de almacén/patios temporales, drenaje y control de sedimentos	$230,000
Inspección y seguimiento ambiental	$360,000
Lonas y coberturas móviles para acopios	$250,000
Elaboración del balance de materiales y subprograma RCD, que considere el almacenamiento diferenciado; acciones necesarias para el acondicionamiento del espacio temporal; capacitación sobre RCD	$150,000
Total	**$990,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Prevenir y reducir los impactos ambientales derivados de la generación y manejo de residuos de construcción y demolición y materiales excedentes de excavación, mediante su identificación, separación, almacenamiento temporal controlado, máximo aprovechamiento dentro del proyecto, valorización externa y disposición final autorizada únicamente de aquellos materiales que no puedan ser técnica o ambientalmente reutilizados, evitando su dispersión, depósito clandestino, arrastre hacia cauces y ocupación innecesaria del suelo.	
VT: Viabilidad Técnica	
Es particularmente viable debido a que gran parte del material procedente de excavación puede evaluarse técnicamente antes de considerarse residuo, permitiendo priorizar su reincorporación a rellenos, nivelaciones, restauración del derecho de vía y otras aplicaciones previstas por el proyecto ejecutivo.	
IA: Indicador Ambiental	
Cantidad de RCD almacenados en sitio y tapados, entre los RCD almacenados en sitio.	
Cantidad de almacenes temporales por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.	
Zonas de almacenamiento gestionadas correctamente entre zonas de almacenamiento temporales.	
Volumen total de material de corte entre volumen utilizado.	
Cantidad de camiones transportadores tapados	
Cantidad de RCD de aprovechamiento, retirado y depositado en sitios autorizados durante la implementación del proyecto.	

Tabla 28. Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos
Componente Ambiental	**Residuos**
Subcomponente	Manejo de productos peligrosos
¿Qué ocasionará el impacto?	Su almacenamiento o manejo inadecuado puede producir fugas, infiltración, contaminación del suelo y agua, emisión de vapores, incendios y exposición del personal. La LGPGIR establece que los

[redacted]

Nombre de la medida			Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos	
			generadores deben identificar, clasificar y manejar sus residuos peligrosos conforme a la Ley, Reglamento y NOM aplicables, y que los servicios de manejo contratados deben realizarse mediante gestores autorizados.	
Donde ocurrirá el impacto			**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**		**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**X**	**Operación**
			X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta				
1	Elaborar un Programa Interno de Manejo Integral de Residuos Peligrosos. Antes del inicio de las actividades deberá realizarse un diagnóstico que identifique las corrientes potenciales, procesos generadores, características de peligrosidad, cantidades previstas, sitios de generación, recipientes, compatibilidad, almacenamiento, gestores, destinos y procedimientos de emergencia.			
2	Obtener el registro como generador ante SEMARNAT y determinar correctamente la categoría de generación. El proyecto deberá realizar el Registro de Generador de Residuos Peligrosos SEMARNAT-07-017. La categoría deberá determinarse con la generación anual real o estimada conforme a LGPGIR: Microgenerador (Hasta 400 kg/año); Pequeño generador (≥400 kg y <10 t/año); Gran generador (≥10 t/año).			
3	Identificar y almacenar correctamente con base a la NOM-052-SEMARNAT-2005, la peligrosidad de los residuos a almacenar, según sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico infeccioso (CRETIB). Aunado a ello se determinará con base a la NOM-054-SEMARNAT-1993 (abrogada la NOM-052-ECOL-1993), incompatibilidades entre dos o más residuos considerados como peligrosos; Para la disposición final de los residuos deberán atenderse la NOM-010-SCT2/2009 especialmente cuando los residuos se preparan, segregan, cargan y transportan por vías generales de comunicación terrestre.			
4	De acuerdo con la la NOM-005-STPS-1998, se debe establecer las condiciones de seguridad e higiene que deberán observarse en el área de trabajo durante el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas; aunado a la norma debe adicionarse y atender lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento; adicionalmente se condiciona la NOM-009-SCT2/2009, en caso de que el procedimiento constructivo contemple el empleo autorizado de explosivos; Por último y de acuerdo con la NOM-006-STPS-2014, se deberá capacitar y prever lo establecido en la norma para el movimiento, carga, descarga, estiba y almacenamiento			
5	El almacén debe cumplir con las siguientes características: Estar cerrado y cubierto (protegido de la intemperie y clima), sobre suelos artificiales impermeables, pero con salida fácil (emergencias). Cuando se almacenen residuos líquidos, los pisos y, cuando proceda, trincheras o canaletas deberán			

[redacted]m

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos
	dirigir los derrames hacia sistemas de retención con capacidad conforme al criterio reglamentario de una quinta parte, como mínimo, de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño. No tener canaletas en caso de almacenar sustancias incompatibles, en su caso colocar tarimas para el control de derrames donde se cubra, como mínimo, el volumen completo del contenedor más grande que se coloque sobre la tarima (solo sustancias compatibles). Iluminación a prueba de fuego y explosión. Ventilación adecuada (natural o forzada) para evitar la acumulación de gases y vapores peligrosos. No rebasar la capacidad instalada del almacén ni sobre-estibar los recipientes. Tener estaciones lavaojos y regaderas a menos de 30m y de 10 segundos de alcance. Tener Equipo de Protección Personal. Tener Alarmas. Tener medidas apropiadas de prevención y combate de incendios, así como equipo de atención a derrames y equipo de protección personal. Tener Pasillos adecuados entre los contenedores. Tener báscula para registrar todas las entradas y salidas.
6	Completar y documentar la determinación de características de peligrosidad de todas las corrientes de productos y residuos asumidos como peligrosos. Generar inventario. Tener la información disponible y en el idioma de los trabajadores de sólo las sustancias almacenadas.
7	Cada envase deberá ser químicamente compatible con el residuo y permanecer cerrado cuando no se encuentre en operación de llenado. La etiqueta deberá indicar, como mínimo: nombre del generador, nombre del residuo, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén. El Reglamento exige además que las bitácoras documenten fechas de entrada y salida, cantidades, características y prestador de servicios.
8	La distribución de las sustancias debe cumplir con los siguientes puntos: mantener lejos de fuentes de ignición los residuos inflamables y combustibles. Separar residuos incompatibles.
9	Realizar inspecciones semanales y controlar el tiempo de almacenamiento. Se verificará integridad de recipientes, tapas, etiquetas, fechas, incompatibilidades, capacidad de contención, extintores, kits, piso, drenajes y limpieza. Los residuos peligrosos no podrán permanecer almacenados por más de seis meses, salvo que se obtenga la prórroga correspondiente ante SEMARNAT.
10	Acopiar de forma diferenciada los residuos peligrosos generados, para su entrega a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente.
11	Verificar el estado del almacén cuando menos con inspecciones semanales, así como asegurar la no permanencia de residuos peligrosos por más de 6 meses.
12	Realizar a todo personal una capacitación inicial con una temporalidad anual mínima; se debe mantener el registro de participantes y capacitación; El contenido deberá incluir identificación de RP, CRETIB, incompatibilidad, HDS, etiquetado, EPP, prevención de incendios, control de derrames, bitácora; respuesta a emergencias, lectura de las hojas de datos de seguridad, propiedades físicas y químicas de las sustancias, identificación de la sustancia y peligros a la salud y al ambiente, medidas de primeros auxilios en caso de derrames accidentales. medidas básicas para manejar el almacén, y uso del equipo de protección personal.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de la medida				**Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos**	
13	La recolección, transporte, reciclaje, aprovechamiento, tratamiento o disposición de RP deberá efectuarse mediante empresas cuya autorización y vigencia hayan sido verificadas. SEMARNAT mantiene un directorio actualizado de empresas autorizadas.				
14	Cuando ocurra un derrame menor a 1 m³, el Reglamento exige ejecutar inmediatamente acciones para limitar la dispersión, recuperar el material, limpiar el sitio y registrarlo en bitácora. Cuando el derrame sea mayor a esa cantidad, además de la contención y limpieza deberán realizarse las notificaciones correspondientes a PROFEPA y autoridades competentes				
15	Considerar una supervisión ambiental con respecto a los RP, durante las etapas de mayor actividad de dichos residuos.				
16	Para grandes y pequeños generadores, las bitácoras se conservan cinco años, los manifiestos se conservan cinco años y los registros de pruebas o análisis de los residuos se conservan igualmente cinco años a partir de la fecha correspondiente. Lo anterior queda a reserva de la definición del tipo de generador que determine la autoridad.				
17	Queda prohibido quemar residuos, abandonarlos, enterrarlos o descargarlos sobre suelo, drenajes o cuerpos de agua. En el almacén y su entorno se prohibirá fumar, realizar trabajos en caliente no autorizados y operar cualquier fuente de ignición incompatible con los residuos almacenados.				
Clasificación de las medidas de mitigación					
Incidencia					
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías				AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza					
X	PR: Prevención				RE: Remediación
	CO: Compensación			**X**	RD: Reducción
Tipo de medida					
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental			**X**	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción				Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Diagnóstico, inventario y Programa de Manejo Integral de RP; apoyo de registro	$120,000
Habilitación de almacén	$250,000
Kits completos para atención de derrames	$40,000
Capacitación	$180,000
Inspección, bitácora y seguimiento ambiental; mensual	$30,000
Contrato con la recolectora que incluya la disposición de residuos peligrosos	$250,000
Total	**$870,000**

[redacted]

m

COPIA PÚBLICA

Nombre de la medida	Medidas para la gestión integral de residuos peligrosos
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Tener el almacén de productos químicos y residuos peligrosos equipado para el control de derrames. En caso de ocurrir accidente, conocer la ruta de acción para remediar el impacto, siguiendo la norma, evitando al máximo la posible afectación por accidentes en derrames de sustancias químicas.	
VT: Viabilidad Técnica	
Instalar una zona de almacenamiento para productos químicos y sus residuos, con las tarimas de contención de derrames resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.	
IA: Indicador Ambiental	
Inspección semanal del almacén identificando que cumple con las especificaciones del programa entre el número total de especificaciones del programa.	
El seguimiento anual a la bitácora del almacén de residuos peligrosos, la cantidad de residuos químicos generados y almacenados entre la cantidad de residuos entregados a su disposición.	
Cantidad de tambos por tipo de residuos y químicos entre tipos de químicos y residuos generados.	
Supervisión semestral del estatus de la empresa recolectora entre el volumen de residuos que se llevó el recolector.	

IV.3.1.3. Ficha de mitigación ambiental en elementos en Emisiones

Tabla 29. Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios	
Componente Ambiental			**Emisiones**
Sub componente		Emisiones y contaminantes criterio	
¿Qué ocasionará el impacto?		Operación de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Dar mantenimiento oportuno a la maquinaria que se utilizará en el proyecto.		
2	Utilizar maquinaria en buenas condiciones mecánicas. Para prevenir la generación extra de emisiones.		
3	Asegurar que toda la maquinaria cuenta con su sistema de control de emisiones de fábrica.		
4	Cumplir con los programas de verificación vehicular estatal vigente del total de vehículos utilizados. Así como la NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de		

[redacted]m

Nombre de la medida	Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios
	gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipo y la NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Guardar los comprobantes de cumplimiento de cada maquinaria por lo menos hasta 5 años de antigüedad.
5	Cumplir con la normatividad vigente: NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, la NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, y la NOM-026-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
6	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la orden de apagar la maquinaria cuando no se utilice, en color preferentemente azul y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono y explicación de la orden, por ejemplo: Apagar cuando no esté en uso. Con el fin de evitar el consumo innecesario de combustible.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios	
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Mantenimiento preventivo de vehículos ligeros: un servicio preventivo anual por unidad, incluyendo aceite, filtros, revisión de sistema de combustible, refrigeración, escape y diagnóstico básico. 10 unidades * $6,000.00 * (3-anual)	$ 180,000.00
Mantenimiento preventivo de vehículos pesados: un servicio de manera paramétrica, cambios de aceite y filtros, filtros de aire y combustible, revisión de inyección, mangueras, fugas, sistema de escape, lubricación y ajustes menores. (10 de volteo + 3 pipas + 8 tractocamiones) unidades * $8,000.00 * (3 (1/anual))	$ 504,000.00
Mantenimiento de maquinaria especializada: (5 generadores + 5 compresores) unidades * $4,000.00 * (3 (1/anual)) + 2 equipos de hincado * $15,000.00 * (3 (1/anual)	$ 210,000.00
Mantenimiento de maquinaria pesada (movimiento de tierra): un servicio de manera paramétrica, cambios de aceite y filtros, filtros de aire y combustible, revisión de inyección, mangueras, fugas, sistema de escape, lubricación y ajustes menores. (6 excavadoras + 3 retroexcavadoras + 3 compactadoras + 4 grúas + 2 perforadoras) unidades * $12,000.00 * (3 (1/anual))	$ 648,000.00
Total	**$ 1,542,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por la emisión de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de la norma respecto a los contaminantes criterio: ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas suspendidas PM10 y PM2.5 y plomo en el aire.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar mantenimiento oportuno a la maquinaria y cumplir con los programas de verificación vehicular
IA: Indicador Ambiental
Supervisión de bitácora de manera anual para verificación vehicular y mantenimiento de la maquinaria, así como los resultados y el éxito de su ejecución.

Tabla 30. Medidas para evitar la contaminación lumínica

[redacted]m

Nombre de la medida	**Medidas para evitar la contaminación lumínica**
Componente Ambiental	Emisiones
Sub componente	Iluminación artificial / contaminación lumínica
¿Qué ocasionará el impacto?	Incremento temporal de iluminación artificial nocturna, deslumbramiento y dispersión de flujo luminoso hacia áreas ajenas al proyecto, vegetación, hábitats, cuerpos de agua y cielo nocturno. aunado a la irregularidad de los horarios de descanso de los posibles afectados

Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
		X	**Abandono**

Medida de mitigación propuesta	
1	Una vez terminada la jornada de trabajo, no encender las luces de la maquinaria y evitar dirigir cualquier tipo de luz hacia zonas de descanso o habitacionales y zonas arboladas o vegetación natural.
2	Iluminar en las zonas de almacenamiento y trayectos de obra en proceso y utilizar exclusivamente luces Cutt-off o semi Cut-off que sean dirigidas hacia abajo, para evitar la iluminación hacia el cielo u otras áreas fuera del proyecto.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Luminaria LED móvil Semi Cut-off con protección/visera. 30 unidades	$ 50,000.00
Torres de iluminación de batería para zonas de almacenamiento. 3 unidades	$ 300,000.00
Total	**$ 350,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida

[redacted]

m

Nombre de la medida	Medidas para evitar la contaminación lumínica
Prevenir y reducir la contaminación lumínica generada en las distintas etapas del acueducto, proporcionando exclusivamente la iluminación necesaria para garantizar condiciones seguras de trabajo y circulación, mediante luminarias de distribución controlada Cut-off o Semi Cut-off orientadas hacia abajo, evitando la emisión innecesaria de luz hacia el cielo, vegetación, cuerpos de agua, viviendas y áreas externas al proyecto	
VT: Viabilidad Técnica	
Resulta viable la iluminación con configuraciones Full Cut-off, protección para intemperie, ópticas dirigidas y posibilidad de integración con fotoceldas o controles, abonando que son de facil movilidad para el trayecto de obra, es conveniente que los trabajadores apaguen cualquier iluminación no autorizada después de la jornada laboral.	
IA: Indicador Ambiental	
Porcentaje de luminarias orientadas hacia abajo y dentro del área de trabajo. Cantidad de incidencias por iluminación/deslumbramiento fuera del área de trabajo/almacen.	

Tabla 31. Medidas para evitar dispersión de polvos

Nombre de la medida		Medidas para evitar dispersión de polvos	
Componente Ambiental			Emisiones
Sub componente		Polvo	
¿Qué ocasionará el impacto?		partículas suspendidas, PM10, PM2.5 y polvo sedimentable	
Donde ocurrirá el impacto		Temporalidad (Etapas)	
	Regional	X	Preparación
X	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	Construcción
X	Área de influencia o inmediaciones		Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Los frentes activos de obra que generen material particulado deberán delimitarse mediante malla polisombra o malla rompevientos, con una altura mínima de 1.50 m; para este proyecto se recomienda adoptar una altura de aproximadamente 1.80 a 2.10 m. Se propone utilizar malla con una densidad aproximada de 75–90 %, resistente a intemperismo y radiación UV; deberá: mantenerse vertical y correctamente tensada; cubrir el frente activo durante la ejecución de las actividades con generación significativa de polvo; instalarse prioritariamente hacia el lado colindante con viviendas, vialidades, vegetación, cuerpos de agua y otros receptores sensibles; repararse o sustituirse cuando presente roturas; trasladarse conforme avance el frente de construcción;		
2	En los principales accesos de salida de los frentes y patios de obra se instalarán trampas húmedas para neumáticos, cuya finalidad será impedir que los camiones incorporen polvo, tierra y lodo a las vialidades externas; debe procurar estar siempre húmeda a fin de retener polvos.		

[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]m
[redacted]

COPIA PÚBLICA

Nombre de la medida		Medidas para evitar dispersión de polvos	
3	Todos los camiones que transporten: tierra; material producto de excavación; residuos vegetales; material pétreo; residuos de construcción y demolición (RCD); materiales pulverulentos; Deberán circular completamente cubiertos mediante lona resistente y correctamente asegurada tanto dentro como fuera del área del proyecto cuando exista riesgo de pérdida o dispersión de carga. Las lonas deberán: cubrir la totalidad de la caja; encontrarse en buen estado; permanecer tensadas; evitar que el material sobresalga de la caja; mantenerse colocadas hasta llegar al sitio de descarga; sustituirse cuando presenten roturas.		
4	Las superficies secas de los accesos, patios y frentes donde exista emisión visible de polvo deberán humectarse mediante pipa o aspersión controlada. La frecuencia deberá ajustarse conforme a: humedad del suelo; intensidad del tránsito; temperatura; viento; tipo de material; cercanía de receptores. La aplicación deberá ser suficiente para controlar el polvo, pero sin producir escurrimientos, erosión o encharcamientos.		
5	Colocar letreros que indique la velocidad máxima para el transporte involucrado en el proyecto o vehículo particular ajeno al proyecto de 20km/h, en color preferentemente blanco con rojo y con dimensiones mínimas 21x29 cm. El letrero debe tener un icono numérico y la velocidad en kilómetros por hora, además de la explicación de la orden, por ejemplo: Velocidad máxima. Para controlar la velocidad de tránsito.		
6	En caso de tratarse de vías pavimentadas, elaborar un programa de barrido regular, ya que el levantamiento de material particulado debido al tránsito, es una importante fuente de contaminación.		
7	Aplicar riegos de agua (evitar usar agua potable, de preferencia agua tratada) en las áreas de trabajo con el objetivo de reducir la emisión de partículas al ambiente. Realizar al menos dos riegos con agua, donde se podrá modificar la cantidad dependiendo de las condiciones climatológicas del lugar, sobre los caminos y área con mayor actividad. Este método es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Los riegos no deben ser constantes ya que el sobre riego facilita la formación de barro, lo que dificulta la limpieza y mantenimiento de equipos, genera erosión acelerada y determina mayores cortes en neumáticos.		
8	Queda estrictamente prohibido trabajar fuera de horarios de trabajo. Se sugiere que los horarios de trabajo diurnos sean de 8:00am a 7:00pm (previo al ocaso). En caso de tener turnos de trabajo nocturno, deberán ser estipulados por el promovente y aprobados por la dependencia correspondiente, se sugiere que estos no transcurran más allá de las 10:00pm.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción

[redacted]

[redacted]m

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de la medida				**Medidas para evitar dispersión de polvos**	
Tipo de medida					
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		**X**	NR: Normatividad y reglamentos	
	EC: Especificaciones de construcción			Otras	
Responsable de ejecución					
Empresa especialista		Constructora	Promovente	Otros	
		X	**X**		
Recursos necesarios para cumplir con la medida					**Monto**
Malla polisombra 90 %, aproximadamente 2.10 × 50 m; Postes, soportes y elementos para fijación de malla					$ 300,000.00
Rampas protectoras de neumáticos. 6 cruceros o pasos estratégicos del transporte empleado en la obra					$ 200,000.00
Señalamiento de control de velocidad. 20 unidades movibles					$ 50,000.00
Inspección y seguimiento ambiental mensual					$ 450,000.00
Pipas para control de polvo					$ 1,500,000.00
Total					**$ 2,500,000.00**
Seguimiento y monitoreo					
OB: Objetivo de la medida					
Prevenir y reducir la dispersión de partículas suspendidas y polvo sedimentable generados durante la preparación y construcción del acueducto, mediante el confinamiento temporal de los frentes activos, el control del material adherido a neumáticos, la humectación de superficies y el cubrimiento de materiales durante su transporte, evitando que las emisiones de polvo rebasen innecesariamente el área de afectación directa y afecten a la población, vegetación, vialidades y otros receptores localizados en las inmediaciones.					
VT: Viabilidad Técnica					
Las acciones propuestas utilizan materiales y procedimientos de uso común en obras lineales: malla polisombra móvil, lonas camioneras, camas húmedas para neumáticos, pipas, señalamiento y limpieza de accesos. La malla y las estructuras de soporte pueden desmontarse y reutilizarse conforme avance la instalación de la tubería, por lo que no es necesario adquirir material para cubrir simultáneamente toda la longitud del acueducto.					
IA: Indicador Ambiental					
50 frentes cubiertos con malla polisombra.					
El riego una vez al día se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.					
Cantidad de vehículos con lona entre la cantidad de vehículos que transportan material.					
20 señalamientos de velocidad reutilizables para cada frente					
1 inspección por mes					

Tabla 32. Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos

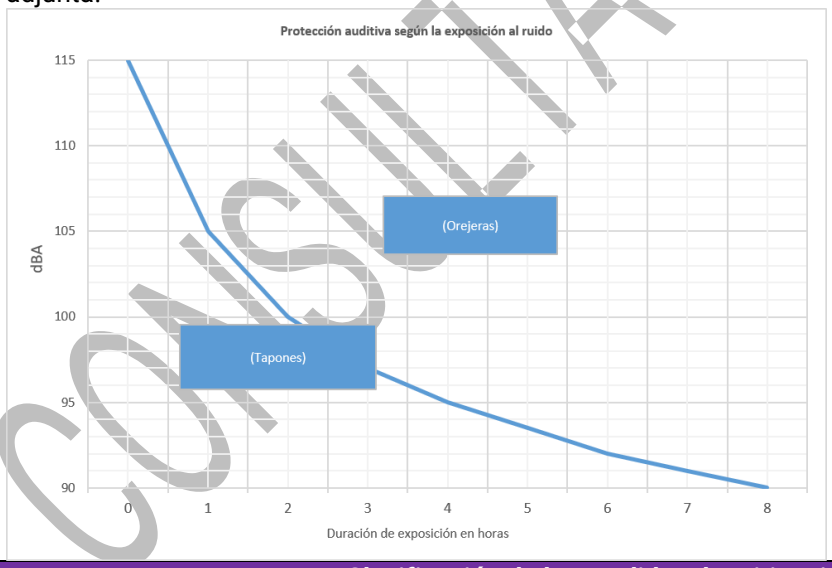
[redacted]m

Nombre de la medida	**Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos**			
Componente Ambiental		**Emisiones**		
Sub componente	Ruido			
¿Qué ocasionará el impacto?	Incremento temporal de los niveles sonoros por operación de maquinaria pesada, vehículos, equipos de soldadura, generadores, compresores, excavadoras, martillos hidráulicos, equipos de hincado, grúas y actividades auxiliares de construcción; generando molestias temporales a viviendas, escuelas, establecimientos y otros receptores localizados en las inmediaciones del proyecto.			
Donde ocurrirá el impacto			Temporalidad (Etapas)	
	Regional		**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**		**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**			**Operación**
			X	**Abandono**

	Medida de mitigación propuesta
1	Elaborar los programas de trabajo de acuerdo con la clasificación que, para el lugar del proyecto, obra o actividad, establece la legislación vigente en términos de restricción de ruido a niveles máximos permisibles, horario y días de emisión de ruido, de manera que considere la menor afectación posible a la comunidad y garantice al mismo tiempo el rendimiento esperado, según la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Como apoyo, se enuncia la NMX-AA-040-1976, Clasificación de Ruidos. DGN-AA-40-1976.
2	Cuando se requieran actividades nocturnas con generación significativa de ruido, el promovente o la constructora deberá verificar y, en su caso, obtener previamente la autorización, permiso o anuencia que resulte exigible conforme al reglamento municipal aplicable, además de implementar medidas acústicas reforzadas y notificar anticipadamente a los receptores potencialmente afectados.
3	Las obras a ejecutar se realizarán en horarios diurnos, para evitar el aumento de ruido en horario nocturno.
4	Verificar que la maquinaria a utilizar cuente con los dispositivos correspondientes que se apegan a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. la NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. y la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. En caso de ser una fuente fija, revisar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
5	Mantener el estado de los escapes de la maquinaria en constante mantenimiento, para disminuir la cantidad de ruido generado. Verificar que los vehículos que operan para el proyecto carezcan de

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de la medida	Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos
	dispositivos o accesorios (válvulas, resonadores o pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire) diseñados para producir ruido. Verifique que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en los tubos de escape, en correcto estado de funcionamiento. (ver tabla x: Especificaciones de mantenimiento).
6	Controlar los niveles de intensidad sonora generados por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnico-mecánica y de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción (retroexcavadoras, montacargas, plantas eléctricas, entre otros) y otros equipos (taladros, motosierras, cheepers). Así mismo, adoptar las acciones correctivas del caso, cuando así se requiera.
7	Asegurar el adecuado uso de compresores, garantizando que los elementos que controlan los niveles de intensidad sonora funcionen según los diseños del equipo. Verificar el estado técnico de los equipos utilizados en calidad de arriendo.
8	Utilizar equipos sonoros de más de 80 decibeles únicamente en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo. Programar ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (colegios, hospitales, etc.). Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente, deberá asegurarse 2 horas de descanso después de las horas de operación, de lo contrario utilizar equipos insonorizados.
9	Cuando el ruido exceda los 85 dB, los trabajadores deberán utilizar tapones u orejeras. Revisar la tabla adjunta. 
Clasificación de las medidas de mitigación	
Incidencia	

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de la medida			Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Inspección y reparación menor de maquinaria en silenciadores, escapes, soportes y elementos acústicos	$ 30,000.00
Equipo de protección auditiva personal y reposiciones (tapones para los oídos, orejeras); 50 unidades de orejeras; 300 tapones	$ 60,000.00
Monitoreo ambiental trimestral, con Sonómetro medidor de ruido	$ 250,000.00
Total	**$ 340,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Prevenir y reducir la generación innecesaria y propagación de ruido derivada de las actividades de preparación y construcción del acueducto, mediante la programación adecuada de horarios, mantenimiento de maquinaria, uso de silenciadores y barreras acústicas, control de fuentes fijas y móviles, monitoreo de niveles sonoros y protección del personal ocupacionalmente expuesto, a fin de minimizar molestias a la población y mantener condiciones seguras de exposición laboral.
VT: Viabilidad Técnica
La medida resulta técnicamente viable porque se basa en acciones disponibles y de aplicación común en obras de infraestructura: mantenimiento de escapes, programación de trabajos, medición con sonómetros y dosímetros, instalación de barreras temporales, uso de equipo de protección auditiva, rotación de personal y restricción de actividades nocturnas.
IA: Indicador Ambiental
Revisión de bitácora cada mes para conocer los horarios de trabajo y a la verificación del uso de los dispositivos que miden y establecen los límites máximos permisibles de ruido.
Porcentaje de trabajadores que sí cumplen con las medidas de ruido entre el total de trabajadores.
Cantidad de horas con exposición al ruido y cantidad de horas laborales.
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.

[redacted]m

IV.3.1.4. Ficha de mitigación ambiental en elementos en Suelo

Tabla 33. Medidas para evitar la contaminación por maquinaria

Nombre de la medida	**Medidas para evitar la contaminación por maquinaria**		
Componente Ambiental		**Suelo**	
Subcomponente		Mantenimiento de maquinaria	
¿Qué ocasionará el impacto?		Posible contaminación del suelo	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	X	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			
1	Habilitar zona específica con suelo impermeable (concreto o algún otro revestimiento) para guardar la maquinaria y realizar mantenimientos.		
2	Realizar cambios de aceite y mantenimientos de la maquinaria a utilizar, sobre suelo impermeable (concreto u otro material) o bajo una concha protectora para contener los posibles derrames. NO utilizar cartón, aserrín, línea domésticas, plásticos de bajo calibre.		
3	Realizar el mantenimiento de la maquinaria a utilizar, conforme a los tiempos establecidos de su manual de operación.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Kit para cambio de aceite y mantenimiento: Charola antiderrames; Tapetes antiderrames portátile; Almohadillas absorbentes; Granulado absorbente.			$80,000
Total			**$80,000**
Seguimiento y monitoreo			

[redacted]

[redacted]m

[redacted]

Nombre de la medida	Medidas para evitar la contaminación por maquinaria
OB: Objetivo de la medida	
Realizar los mantenimientos (cambios de aceite) sin posibles afectaciones al suelo, en zonas preparadas para posibles derrames.	
VT: Viabilidad Técnica	
Es viable establecer un área específica para mantenimientos de maquinaria, así como seguir los lineamientos del mantenimiento establecidos en el manual de operación.	
IA: Indicador Ambiental	
Cada 6 meses realizar el mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido; se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.	

Tabla 34. Medidas para valorizar el suelo despalmado y desmontado

Nombre de la medida		Medidas para valorizar el suelo despalmado y desmontado	
Componente Ambiental			**Suelo**
Subcomponente		Despalme y desmonte	
¿Qué ocasionará el impacto?		El despalme y desmonte del área del proyecto	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Ubicar el material de despalme y/o desmonte en el mismo predio del proyecto, y utilizarlo en las etapas posteriores del proyecto a fin de mejorar el suelo, de lo contrario valorizarlo en zonas aledañas.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

[redacted]m

Nombre de la medida	Medidas para valorizar el suelo despalmado y desmontado		
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Análisis y valoración para ser reutilizado	Ya contabilizada en el proyecto
Búsqueda de interesados	$30,000
Transporte a la zona de interés	$120,000
Total	**$150,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Conservar el material de despalme dentro del área del proyecto para su posible valorización en el mismo proyecto o en zonas circundantes.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable establecer el área específica para mantener el material de despalme y buscar su uso dentro del proyecto o buscar interesados en zonas aledañas.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad en volumen de material utilizado en alguna zona del proyecto, o la valorización por otros interesados, entre el material de despalme generado.

Tabla 35. Medidas para evitar modificación de las características físicas y erosión del suelo

Nombre de la medida		Medidas para evitar modificación de las características físicas y erosión del suelo	
Componente Ambiental			**Suelo**
Subcomponente		Preparación del suelo	
¿Qué ocasionará el impacto?		Compactación del suelo	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	X	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Restringir las actividades de excavación y compactación del suelo a áreas predeterminadas por el proyecto y sólo dentro del polígono destinado para el proyecto.		
2	Al terminar las actividades de remoción de suelo y compactación se debe delimitar la zona, para no alterar el estado del suelo y así evitar volver a realizar la actividad.		
Clasificación de las medidas de mitigación			

[redacted]

[redacted]m

[redacted]

Nombre de la medida				Medidas para evitar modificación de las características físicas y erosión del suelo
Incidencia				
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto	
Naturaleza				
X	PR: Prevención		RE: Remediación	
	CO: Compensación		RD: Reducción	
Tipo de medida				
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos	
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras	
Responsable de ejecución				
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros	
	X	X		
Recursos necesarios para cumplir con la medida				**Monto**
Cinta de seguridad ambiental o delimitadora; unidades que sumen 1,000 metros				$15,000
Banderines de señalización; 30 unidades por año				$2,000
Material y maquinaria ya contemplada para la compactación				Ya contabilizada en el proyecto
Total				**$17,000**
Seguimiento y monitoreo				
OB: Objetivo de la medida				
Realizar y ejecutar solamente las acciones indispensables de compactación al suelo en el lugar indicado.				
VT: Viabilidad Técnica				
Es viable establecer el área de compactación, y asignar los puntos para establecer los banderines y cinta de seguridad al inicio, durante y al final de la compactación.				
IA: Indicador Ambiental				
El área en metros cuadrados designada a compactación entre la sumatoria de toda el área compactada. Y el perímetro delimitado correctamente (con banderines y cinta) entre el perímetro delimitado según el plan del área a compactar.				

IV.3.1.5. Ficha de mitigación ambiental en elementos de Biodiversidad

Tabla 36. Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto

[redacted]m

Nombre de medida	**Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto**		
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente			Flora y fauna
¿Qué ocasionará el impacto?			Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Realizar jornadas de educación ambiental con los trabajadores del proyecto con la finalidad de mostrarles las especies de plantas y las especies de animales que potencialmente se encontrarán en las labores de operación del sitio, así como las buenas prácticas que garanticen el bienestar de las mismas.		
2	La brigada de flora y fauna serán los responsables de impartir las sesiones informativas de educación ambiental a los trabajadores. Los tópicos a tratar incluyen las acciones a seguir en caso de que la flora interfiera con sus labores, así como el reconocimiento de especies peligrosas y los protocolos en caso de tener accidentes por contacto. Así como las acciones a seguir en caso de que la fauna interfiera con sus labores, así como el reconocimiento de especies ponzoñosas y los protocolos en caso de tener accidentes por mordeduras o picaduras.		
3	Se capacitará a los trabajadores de la obra para reconocer la importancia ecológica, biológica, económica y medicinal de las especies y la importancia de su conservación y cuidado.		
4	Se promoverá la información que convenza a los trabajadores de la importancia de la fauna para el correcto funcionamiento del ecosistema, así como la baja peligrosidad que representan los animales que no son perturbados.		
5	Se hará énfasis en la importancia de las especies protegidas y endémicas, además de la prohibición de la extracción de estas especies o sus partes.		
6	Parte importante de la información otorgada será el contexto legal que implica el manejo de animales, reconociendo que está prohibida toda manipulación, daño o comercio de fauna silvestre bajo cualquier circunstancia.		
7	Elaboración de bitácoras sobre la impartición de las pláticas de educación ambiental, con su respectiva evidencia fotográfica.		
8	Se tomará lista de asistencia con base al padrón de trabajadores registrados que participan en la obra, con la finalidad de garantizar que todo el personal ha recibido la charla informativa de educación ambiental.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			

[redacted]m

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de medida	Medidas para las pláticas informativas de flora y fauna a los trabajadores y buenas prácticas para los involucrados en el proyecto		
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otro
X		X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Recorrido y análisis de flora y fauna (especialista y técnico), e identificación de tramos claves.	$ 75,000
Material de presentación, divulgación y educación ambiental (pancartas, carteles, infografías, guías de identificación)	$ 80,000
Elaboración cartográfica y ubicación en campo de tramos claves	$ 30,000
Capacitación anual	$ 15,000
Total	**$ 200,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Divulgar la importancia de la flora y fauna y con ello evitar los daños a la misma durante las distintas etapas del proyecto.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable realizar jornadas de educación ambiental.
IA: Indicador Ambiental
1 bitácora anual de impartición de pláticas, sobre el reconocimiento por parte de los trabajadores de la importancia de la flora y fauna, y la protección de las mismas.

Tabla 37. Medidas para el ahuyentamiento de fauna silvestre

Nombre de medida	Medidas para el ahuyentamiento de fauna silvestre
Componente Ambiental	**Biodiversidad**
Sub componente	Fauna
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat
Donde ocurrirá el impacto	**Temporalidad (Etapas)**

[redacted]

m

Nombre de medida			Medidas para el ahuyentamiento de fauna silvestre
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones	**X**	**Operación**
			Abandono

Medida de mitigación propuesta	
1	El proyecto contará con una brigada de fauna conformada por un especialista y un técnico y con experiencia en el manejo de fauna silvestre. Será la brigada de fauna la responsable de llevar a cabo las actividades de ahuyentamiento.
2	Con la finalidad de cubrir todos los frentes de trabajo, las acciones de ahuyentamiento se programarán con base a las actividades del programa general del trabajo.
3	Con la finalidad de ahuyentar la mayor cantidad de fauna posible, las acciones de ahuyentamiento se realizarán en las horas pico de actividad, según el grupo zoológico del que se trate.
4	Se emplearán diversos métodos de ahuyentamiento en función de los grupos faunísticos a los que pertenezcan las especies de fauna silvestre reportadas para el área del proyecto y de influencia. Los métodos serán aquellos recomendados por la literatura técnica referente en el tema.
5	Para la herpetofauna, los métodos de ahuyentamiento pueden ser: estímulos visuales (siluetas), estímulo auditivo (producción de sonidos), hormonas, métodos mecánicos (movimiento de piedras, troncos y vegetación, eliminación de elementos o condiciones de refugio que desalienten la presencia de fauna). Las horas pico de actividad para este grupo van de las 6:30 a las 10:00 y de las 18:00 a las 22:00 hrs.
6	Para la avifauna, los métodos de ahuyentamiento pueden ser: estímulos visuales (siluetas, cintas de papel metalizado), estímulo auditivo (uso de pirotécnica, reproducción de sonidos), humo, métodos mecánicos (movimiento de piedras, troncos y vegetación, inhabilitación de nidos, eliminación de elementos o condiciones de refugio que desalienten la presencia de fauna). Las horas pico de actividad para este grupo van de las 5:30 a las 10:00 y de las 13:00 a las 18:00 hrs.
7	Para la mastofauna, los métodos de ahuyentamiento pueden ser: estímulos visuales (siluetas), estímulo auditivo (producción de sonidos), hormonas, métodos mecánicos (movimiento de piedras, troncos y vegetación, inhabilitación de madrigueras, eliminación de elementos o condiciones de refugio que desalienten la presencia de fauna). Las horas pico de actividad para este grupo van de las 6:30 a las 09:00 y de las 16:00 a las 00:00 hrs.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de medida	**Medidas para el ahuyentamiento de fauna silvestre**		
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Brigada de fauna (especialista y técnico); 1 recorrido de 30 km; 10 recorridos estratégicos durante la etapa de construcción			$ 250,000
Material de brigada (ganchos herpetológicos, megáfono, siluetas, boroscopio, faboterápicos (alacrán, serpientes, arañas, etc.)			$ 7,000
Equipo de protección personal (lentes, chaleco de alta visibilidad, guantes de carnaza)			$ 5,000
Viáticos y transporte			$ 45,000
Total			**$ 307,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación a los diferentes grupos de fauna silvestre que pudieran estar presente en el área del proyecto a través de la ejecución de diversos métodos de ahuyentamiento.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable contar con una brigada de fauna con experiencia en el manejo de fauna silvestre y en la ejecución de los diversos métodos de ahuyentamiento.			
IA: Indicador Ambiental			
10 recorridos en etapa de construcción; Bitácoras de ahuyentamiento.			

Tabla 38. Medidas para el rescate y reubicación de fauna silvestre

Nombre de medida	**Medidas para el rescate y reubicación de fauna silvestre**		
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
		X	**Abandono**
Medida de mitigación propuesta			

[redacted]m

Nombre de medida	Medidas para el rescate y reubicación de fauna silvestre
1	Realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre que pudiera estar presente en el predio del proyecto, se encuentre enlistada o no dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo).
2	El proyecto contará con una brigada de fauna conformada por un especialista y un técnico, con experiencia en el manejo de fauna silvestre. Será la brigada de fauna la responsable de llevar a cabo las actividades de rescate y reubicación.
3	Las técnicas y métodos aplicados en el rescate y reubicación se realizarán en apego a la literatura técnica referente en el tema para cada grupo zoológico (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), de modo que no se comprometa su integridad.
4	La reubicación de la fauna se realizará en un sitio de condiciones similares de donde fue rescatada. Su traslado será en contenedores adecuados para cada grupo zoológico (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) de modo que no se comprometa su integridad.
5	Todos los eventos de rescate y reubicación serán registrados en una bitácora que contenga al menos los siguientes campos: especie rescatada, sexo, medidas, tratamiento (reubicación o entrega a autoridad), sitio de rescate con coordenadas geográficas, tipo de vegetación, observaciones, sitio de reubicación con coordenadas geográficas, evidencia fotográfica de los métodos realizados.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	X	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Brigada de fauna (especialista y técnico); 1 recorrido de 30 km; 10 recorridos extrategicos durante la etapa de construcción	$ 250,000
Material de brigada (ganchos herpetológicos, megáfono, siluetas, boroscopio, faboterápicos (alacrán, serpientes, arañas, etc.)	$ 7,000
Equipo de protección personal (lentes, chaleco de alta visibilidad, guantes de carnaza)	$ 5,000
Viaticos y transporte	$ 45,000

[redacted]m

Nombre de medida	Medidas para el rescate y reubicación de fauna silvestre
Trampas para animales	$ 20,000
Total	**$ 327,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre a través de su rescate en el predio del proyecto y su posterior reubicación en un sitio de condiciones similares, pero fuera del predio del proyecto.	
VT: Viabilidad Técnica	
Resulta viable contar con una brigada de fauna con experiencia en el rescate y manejo de fauna silvestre.	
IA: Indicador Ambiental	
10 recorridos en etapa de construcción;	
Bitácoras de rescate y reubicación actualizadas y con la información solicitada.	

Tabla 39. Medidas para el rescate y reubicación de flora silvestre

Nombre de medida		Medidas para el rescate y reubicación de flora silvestre	
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente		Flora	
¿Qué ocasionará el impacto?		Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	El proyecto contará con una brigada de flora conformada por un especialista y un técnico y con experiencia en botánica. Será la brigada de flora la responsable de llevar a cabo las actividades de rescate y reubicación.		
2	Las actividades de rescate y reubicación de flora serán coordinadas con el responsable de obra y de acuerdo al programa general de trabajo con la finalidad de lograr el rescate de la mayor cantidad de germoplasma posible.		
3	Realizar el rescate y reubicación de flora silvestre que pudiera estar presente en el predio del proyecto, se encuentre enlistada o no dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo).		
4	En los casos que sea posible se colectará también germoplasma. Esto incluye plántulas, individuos pequeños, semillas, frutos, estacas, hijuelos y todo material propagativo.		

[redacted]m

Nombre de medida		Medidas para el rescate y reubicación de flora silvestre	
5	Las técnicas y métodos aplicados en el rescate, traslado, resguardo y/o reubicación se realizarán en apego a la literatura técnica referente en el tema según el tipo de germoplasma del que se trate. Se busca no ocasionar estrés en las plantas que aumenten las probabilidades de éxito de establecimiento en su reubicación.		
6	Frutos y semillas tendrán los manejos adecuados que garanticen su viabilidad. Las semillas en frutos carnosos serán extraídas para evitar su pudrición. Todas las semillas que vayan a ser almacenadas, serán tratadas previamente con antifúngicos y se resguardarán en frascos debidamente rotulados.		
7	La reubicación de la flora se realizará en un sitio de condiciones similares de donde fue rescatada. Su traslado será en contenedores adecuados según el tamaño de la planta.		
8	En caso de no llevarse a cabo la reubicación inmediatamente posterior al rescate, se habilitará en el predio del proyecto, o en un sitio cercano, un vivero provisional para el mantenimiento y/o propagación de las especies rescatadas. Es indispensable que las plantas cuenten con malla sombra al 70% y suministro de agua.		
9	Las especies nativas rescatadas podrán ser utilizadas para las áreas verdes del proyecto, acciones de reforestación dentro o fuera del predio del proyecto, o ser donadas a instituciones públicas o privadas para su utilización.		
10	Todos los eventos de rescate y reubicación serán registrados en una bitácora que contenga al menos los siguientes campos: especie rescatada, tipo de germoplasma (individuo, fruto, semilla, hijuelo, estaca, etc.), sitio de colecta con coordenadas geográficas, tipo de vegetación, observaciones, tratamiento (reubicación, resguardo, donación, etc.), sitio de reubicación con coordenadas geográficas, evidencia fotográfica de los métodos realizados.		
11	Las actividades de reubicación de flora serán durante el temporal de lluvias para favorecer el éxito en el establecimiento de las plantas. Cuando esto no sea posible, se les dará mantenimiento (riego) a las plantas reubicadas al menos hasta el arribo del próximo temporal de lluvias. Las actividades de mantenimiento quedarán registradas en su respectiva bitácora.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA

Nombre de medida	Medidas para el rescate y reubicación de flora silvestre		
	X	X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Brigada de flora (especialista y técnico); 1 recorrido de 46km, por etapa			$ 150,000
Material de brigada (pala, bolsas de polietileno de diferentes medidas, charolas de germinación para el rescate de plántulas, tijeras de poda de mano, machete, costales de yute en caso de rescate de estacas, cajas transportadoras de plástico, bitácoras)			$ 15,000
Equipo de protección personal (lentes, chaleco de alta visibilidad, guantes de carnaza)			$ 5,000
Viáticos y transporte			$ 45,000
Vivero temporal (de ser el caso)			$ 30,000
Total			**$ 245,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación a la flora silvestre a través de su rescate en el predio del proyecto y su posterior reubicación, propagación o utilización. Así mismo, las especies rescatadas y/o propagadas serán nativas a la región por lo que resultan de gran utilidad para el acondicionamiento del jardín y áreas verdes del proyecto o para acciones de reforestación.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable contar con una brigada de flora con experiencia en el rescate, mantenimiento y propagación de especies de flora silvestre. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta la posibilidad de utilizar las plantas rescatadas para el proyecto en sí, con beneficios al medioambiente (flora y fauna).			
IA: Indicador Ambiental			
% de la biodiversidad rescatada en relación con la registrada para el predio del proyecto.			
% de número de ejemplares rescatados en relación con número de árboles a ser afectados.			
% de sobrevivencia de las plantas rescatadas.			
% de sobrevivencia de las plantas reubicadas.			
% de sobrevivencia de las plantas con mantenimiento en el vivero temporal.			
Bitácoras de rescate, reubicación y mantenimiento.			
Total de germoplasma rescatado.			

Tabla 40. Medidas para la poda de formación para salvaguardar los ejemplares de flora silvestre

Nombre de medida	Medidas para la poda de formación para salvaguardar los ejemplares de flora silvestre
Componente Ambiental	**Biodiversidad**
Sub componente	Flora

[redacted]

m

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de medida	**Medidas para la poda de formación para salvaguardar los ejemplares de flora silvestre**		
¿Qué ocasionará el impacto?	Actividades de preparación del sitio y construcción donde se pudiera ver afectada flora que permanecerá en el sitio		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono

Medida de mitigación propuesta	
1	Realizar una evaluación de los árboles que permanecerán en el sitio ya que no están en conflicto con las obras actuales ni las que se realizarán a futuro del proyecto, y de estos identificar los que se podrían ver afectados por las actividades de preparación y construcción del proyecto.
2	Una vez detectados, se etiquetarán y registrarán en una bitácora que indique su especie, ubicación, medidas dasométricas, fitosanidad y el riesgo que supone que se encuentren en el sitio.
3	A partir de esta información, la brigada de flora determinará el tratamiento al que serán sometidos los árboles, ya sea reubicación, derribo o poda.
4	Se contará con una bitácora de seguimiento que incluya la identificación del individuo, sus características y el tratamiento que se le dará.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Brigada de fauna (especialista y técnico); 1 recorrido de 30 km, por etapa	$ 50,000
Herramienta de poda	$ 30,000
Equipo de protección personal (guantes, casco, botas de campo, ropa adecuada para trabajo de jardinería)	$ 5,000
Personal especializado en poda y manejo de arbolado	$ 60,000

[redacted]m

Nombre de medida	**Medidas para la poda de formación para salvaguardar los ejemplares de flora silvestre**	
Viáticos y transporte		$ 45,000
Total		**$ 190,000**
Seguimiento y monitoreo		
OB: Objetivo de la medida		
Asegurar la supervivencia y bienestar de los árboles que permanecerán en el sitio del proyecto disminuyendo así el impacto a la vegetación que tendrá el desarrollo del proyecto en la etapa de preparación y construcción.		
VT: Viabilidad Técnica		
Es viable realizar la poda de los árboles, así como el seguimiento de su mantenimiento.		
IA: Indicador Ambiental		
Bitácora por cada 5 km², identificando todos los árboles que permanezcan en el sitio del proyecto.		

Tabla 41. Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme y desmonte

Nombre de medida	**Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme y desmonte**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente		Flora y Fauna	
¿Qué ocasionará el impacto?		Modificación del hábitat y afectación a la abundancia y diversidad	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	La delimitación con cinta de señalización se realizará de manera previa al inicio de las actividades de despalme, con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas en las superficies de despalme, y de coordinar eficazmente las actividades de rescate y/o ahuyentamiento de fauna (de ser el caso).		
2	La delimitación de las áreas de despalme será señalada en un plano impreso para su uso por parte de los operadores de la maquinaria, responsables de obra, brigada de flora y fauna (de ser el caso), etc. El plano contendrá la ubicación geográfica en el predio del proyecto de las áreas a ser despalmadas.		
3	Los trabajos de despalme se realizarán de forma gradual y se programarán con base a las actividades del programa general del trabajo. El avance del despalme será desde las áreas más perturbadas hacia		

[redacted]m

Nombre de medida	**Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme y desmonte**
	las de mejor conservación. De esta forma se evita un impacto inmediato a toda la fauna presente en el predio del proyecto y se le permite su desplazamiento.
4	El despalme será de manera coordinada y empleando los métodos adecuados para evitar afectación a la flora y fauna que pudieran estar presente en las inmediaciones, así como accidentes a los trabajadores. El despalme será por medios y métodos mecánicos. No se hará uso del fuego, herbicidas, ni agroquímicos.
5	Delimitar y señalizar un área para el depósito temporal del material de despalme. Evitar la acumulación prolongada de material no utilizable dentro del predio del proyecto que pudiera albergar fauna silvestre y nociva.
6	Previo al inicio de actividades de desmonte y despalme, la brigada de fauna (de ser el caso), realizará el ahuyentamiento de fauna por diversos métodos. Las especificaciones en los métodos de ahuyentamiento (de ser el caso) se detallan en su respectiva ficha.
7	El derribo del arbolado será de manera coordinada y empleando los métodos adecuados para evitar afectación a la flora y fauna que pudieran estar presente en las inmediaciones, así como accidentes a los trabajadores.
	En la remoción del arbolado, se considerarán las condiciones del terreno (topografía, cobertura vegetal) y dimensiones del árbol para elegir la dirección de la caída que ocasione la menor afectación posible.
8	El desmonte será por medios y métodos mecánicos. No se hará uso del fuego, herbicidas, ni agroquímicos.
9	Delimitar y señalizar un área para el depósito temporal del material de desmonte. Evitar la acumulación prolongada de material no utilizable dentro del predio del proyecto que pudiera albergar fauna silvestre y nociva.
10	Se aplicarán todas las medidas aquí descritas y las señaladas por la autoridad para que las actividades de despalme no interfieran con la fácil huida de la fauna.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

[redacted]

Nombre de medida	**Medidas para la realización gradual de las actividades de despalme y desmonte**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Brigada de fauna (especialista y técnico); 1 recorrido de 46km		$80,000
Equipo de brigada (ganchos herpetológicos, megáfono, siluetas, boroscopio, faboterápicos)		$7,000
Equipo de protección personal (polainas, guantes de carnaza, botas de campo, chaleco de alta visibilidad)		$5,000
Elaboración de reporte de valoración de material		$120,000
Viáticos y transporte		$30,000
Total		**$242,000**
Seguimiento y monitoreo		
OB: Objetivo de la medida		
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre a través de la ejecución programada y coordinada de las actividades de despalme y desmonte.		
VT: Viabilidad Técnica		
Resulta viable la realización gradual, paulatina y programada del despalme y desmonte.		
IA: Indicador Ambiental		
Bitácora de recorrido por cada 5 km²;		

Tabla 42. Medidas para realizar buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado

Nombre de medida	**Medidas para realizar buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente		Flora	
¿Qué ocasionará el impacto?		Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Las prácticas de la presente medida incluyen consideraciones ambientales, medidas de seguridad, materiales y métodos, etc. Previo a las actividades de remoción-derribo de arbolado, se realizará un levantamiento de la flora y vegetación presente en el predio del proyecto. El levantamiento lo conforman un inventario de la biodiversidad total (número de especies) presente en el predio y una descripción		

[redacted]m

Nombre de medida		Medidas para realizar buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado
	breve de la estructura y composición de la vegetación (especies más abundantes, especies exóticas, malezas o invasoras, plagas o enfermedades, estado de conservación de la comunidad vegetal, etc.).	
2	El levantamiento en campo se realiza en compañía del jefe de obra o apoyado con el plano de la planta general del proyecto. Esto con la finalidad de definir de forma más precisa las áreas y/o arbolado sujeto a ser afectado en las actividades del proyecto.	
3	De manera previa al inicio de las actividades de despalme y desmonte, se realizará la delimitación con cinta de señalización, con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas en las superficies de despalme o desmonte, y de coordinar eficazmente las actividades de rescate y/o ahuyentamiento de flora y fauna (de ser el caso).	
4	La delimitación de las áreas de despalme y desmonte serán señaladas en un plano impreso para su uso por parte de los operadores de la maquinaria, responsables de obra, brigadas de flora y fauna (de ser el caso), etc. El plano contendrá la ubicación geográfica en el predio del proyecto de las áreas a ser despalmadas o desmontadas.	
5	En caso de la presencia de arbolado contiguo a las áreas a ser desmontadas-despalmadas, se definirá en torno a este una zona de protección debidamente delimitada con cinta de señalización.	
6	Los trabajos de despalme y desmonte se realizarán de forma gradual y se programarán con base a las actividades del programa general del trabajo. El avance de estas actividades será desde las áreas más perturbadas hacia las de mejor conservación. De esta forma se evita un impacto inmediato a toda la flora y fauna presente en el predio del proyecto, dando tiempo a su rescate (flora y fauna) o huida (fauna).	
7	Los métodos para el derribo de arbolado serán exclusivamente mecánicos o manuales, descartando el uso de herbicidas, productos químicos o fuego.	
8	El procesamiento de frutos y semillas serán los adecuados que garanticen su viabilidad para su posterior uso. Las semillas en frutos carnosos serán extraídas para evitar su pudrición. Todas las semillas que vayan a ser almacenadas, serán tratadas previamente con antifúngicos y se resguardarán en frascos debidamente rotulados.	
9	El germoplasma colectado pertenecerá a las especies nativas locales, por lo que podrán ser empleadas para las áreas verdes del proyecto, acciones de reforestación dentro o fuera del predio del proyecto, o ser donadas a instituciones públicas o privadas para su utilización.	
10	Todos los eventos de colecta serán registrados en una bitácora que contenga al menos los siguientes campos: especie rescatada, tipo de germoplasma (individuo, fruto, semilla, hijuelo, estaca, etc.), sitio de colecta con coordenadas geográficas, tipo de vegetación, observaciones, tratamiento, evidencia fotográfica de los métodos realizados.	
Clasificación de las medidas de mitigación		
Incidencia		
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X** AA: Área de Afectación alrededor del proyecto

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

Nombre de medida				Medidas para realizar buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado	
Naturaleza					
X	PR: Prevención			RE: Remediación	
	CO: Compensación			RD: Reducción	
Tipo de medida					
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental			NR: Normatividad y reglamentos	
	EC: Especificaciones de construcción			Otras	
Responsable de ejecución					
Empresa especialista		Constructora		Promovente	Otros
		X		X	
Recursos necesarios para cumplir con la medida					**Monto**
Brigada de flora (especialista y técnico)					$300,000
Personal y Equipo de brigada de flora moto sierra, tijeras de poda de mano, pértiga cortadora de ramas, machete, bolsas de papel estraza de diferentes medidas, cajas transportadoras de plástico, bitácoras.					$500,000
Equipo de protección personal (lentes, chaleco de alta visibilidad, guantes de carnaza)					$50,000
Viáticos y transporte de personal					$80,000
Maquinaria pesada para remover troncos pesados					$360,000
Total					**$1,290,000**
Seguimiento y monitoreo					
OB: Objetivo de la medida					
Evitar al máximo la afectación a la biodiversidad local a través del rescate rodales en el predio del proyecto. Así mismo, los rodales rescatados serán especies nativas a la región, por lo que resulta de gran utilidad para el acondicionamiento para acciones de reforestación.					
VT: Viabilidad Técnica					
Resulta viable contar con una brigada de flora con experiencia en botánica. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta la posibilidad de utilizar las plantas rescatadas para el proyecto en sí, con beneficios al medioambiente (flora y fauna).					
IA: Indicador Ambiental					
% de la biomasa desmontada					
Cantidad de rodales derribados					
% de Superficie afectada con relación a la superficie total del polígono del proyecto					

[redacted]m

Tabla 43. Medidas para el aprovechamiento de astillas para mejorar el suelo

Nombre de medida	**Medidas para el aprovechamiento de astillas para mejorar el suelo**		
Componente Ambiental		**Biodiversidad**	
Sub componente		Suelo	
¿Qué ocasionará el impacto?		Remoción del arbolado que sea necesario para llevar a cabo las acciones de preparación y construcción del proyecto	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio o Sistema Ambiental**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia o inmediaciones		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Aprovechar la materia orgánica resultante del derribo de árboles en el sitio del proyecto triturándolos y utilizando las astillas para el mejoramiento de suelos desprovistos de infraestructura o con problemas de erosión, fomentando así la recirculación del carbono almacenado en las partes leñosas de los árboles. Los sitios de regeneración de suelo serán determinados previamente.		
2	Se contará con la autorización ambiental correspondiente para el derribo, triturado y utilización de los árboles en el sitio. Estas acciones serán llevadas a cabo por la brigada de flora, que se conformará de técnicos especialistas en manejo de arbolado.		
3	Solamente se derribarán y utilizarán los árboles que, por cuestiones de estructura, conflicto, estado de salud o grado de dificultad no puedan ser trasplantados.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
	PR: Prevención	**X**	RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Brigada especializada forestal (especialista y técnico)	$ 300,000
Herramienta de derribo (motosierra, hachas, cuñas, tijeras de poda)	$ 50,000

[redacted]m

Nombre de medida	**Medidas para el aprovechamiento de astillas para mejorar el suelo**
Personal profesional para derribo de árboles y renta de maquinaria (trituradora)	$ 1,200,000
Equipo de protección personal (lentes, guantes, casco, chaleco de alta visibilidad)	$ 15,000
Viáticos y transporte	$ 250,000
Total	**$ 1,815,000**
Seguimiento y monitoreo	
OB: Objetivo de la medida	
Compensar la pérdida de biomasa que supone derribar árboles mediante el aprovechamiento de los subproductos de los mismos. Además se fomentará la regeneración del suelo en sitios degradados dentro del predio.	
VT: Viabilidad Técnica	
Resulta viable derribar el arbolado (casos específicos) y utilizar los subproductos en el sitio.	
IA: Indicador Ambiental	
Porcentaje de rodales aprovechados como materia orgánica y mejoramiento de suelos en el sitio.	

Tabla 44. Medidas para la arborización

Nombre de medida		**Medidas para la arborización**	
Componente Ambiental			**Biodiversidad**
Sub componente			Flora
¿Qué ocasionará el impacto?			Afectación a la abundancia y diversidad, y modificación del hábitat
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		**Preparación**
	Área de estudio o Sistema Ambiental		**Construcción**
X	**Área de influencia o inmediaciones**	**X**	**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Se recomienda que el arbolado y/o la vegetación no afecte el rango de visión en áreas estratégicas o bardas perimetrales que comprometa la seguridad		
2	La ubicación y características del arbolado o vegetación debe permitir la libre realización de todas las actividades del personal, así como no afectar en las operaciones y/o maniobras de maquinaria y/o equipo de trabajo		
3	Las especies del arbolado serán especies nativas de la región. Los ejemplares deberán tener una altura mínima de 3 metros, un diámetro mínimo del tronco de 3 cm, medido a una altura de 30 cm desde el cuello de la raíz, y una cobertura mínima de copa de 70 cm. Los ejemplares deben estar libres de plagas y enfermedades y de otras condiciones que comprometan su sano desarrollo.		

[redacted]m

Nombre de medida				Medidas para la arborización	
4	Por cada árbol que sea talado debido a la propagación de plagas, deberá de ser repuesto por otro árbol nativo de la región. En caso de que no haya espacio en el terreno para su reforestación, deberán donarse árboles al municipio. Para la arborización se contemplan las siguientes especies: **Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Guaje (*Leucaena* sp.), Tepeguaje (*Lysiloma* sp.), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Tabachín (*Caesalpinia pulcherrima*)**.				
Clasificación de las medidas de mitigación					
Incidencia					
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías			AA: Área de Afectación alrededor del proyecto	
Naturaleza					
	PR: Prevención			RE: Remediación	
X	CO: Compensación			RD: Reducción	
Tipo de medida					
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental			NR: Normatividad y reglamentos	
	EC: Especificaciones de construcción			Otras	
Responsable de ejecución					
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros		
		X			

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Brigada de flora (especialista y técnico)	$150,000
Ejemplares de especies nativas; 600 especies arbóreas. Plantación en el derecho de vía cercano al límite del lado poniente	$1,200,000
Herramientas (Azadones picos, palas entre otros)	$100,000
Cuidados y mantenimiento del arbolado; durante 3 años	$800,000
Total	**$2,250,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación a la flora y a los servicios ambientales que ésta ofrece, a través de la compensación de arbolado por cálculos metodológicos y técnicamente sustentados.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la reposición del arbolado removido con base a una compensación técnicamente sustentada. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta que la compensación se realizará con especies nativas, libre de plagas, enfermedades y defectos físicos o fisiológicos.
IA: Indicador Ambiental
Plantación de 600 especies arbóreos.

[redacted]m

IV.3.1.6. Resumen de las medidas de mitigación.

A forma de resumen, se presentan las siguientes tablas agrupando los resultados de las medidas de mitigación por su componente y color.

Los componentes, subcomponentes y medidas de mitigación que aplican al proyecto, es decir, al trabajar con el componente Residuos, pueden aplicar varios subcomponentes: RSU, RME, RP, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son **22** subcompentes en las cuales engloban **159** acciones específicas.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]m

Tabla 45. Componentes, subcomponentes y medidas de mitigación

Componentes	Subcomponentes		Medidas por componente	
Agua	1	4.2%	5	3.1%
Emisiones	4	16.7%	25	15.7%
Biodiversidad	11	45.8%	73	45.9%
Residuos	5	20.8%	50	31.4%
Suelo	3	12.5%	6	3.8%
Total	24	100%	159	100%

La temporalidad (por etapa) de los posibles impactos, y por ende la implementación de las medidas de mitigación por etapa de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el tiempo estimado de inicio y fin de los impactos según el plan del proyecto; en la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán aplicadas en las primeras etapas, "preparación y construcción" con un total de **36** medidas o lo equivalente al **62.1%**, lo que muestra el compromiso de aplicar las medidas de mitigación acordes a la regeneración de los posibles impactos.

Tabla 46. Temporalidad de las medidas de mitigación por etapa

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas		
Preparación	14	24.1%
Construcción	22	37.9%
Operación	11	19.0%
Abandono	11	19.0%
Total	**58**	**100%**

La temporalidad (por componente) la naturaleza de las medidas de mitigación de forma específica, es decir, los valores según los componentes. Se puede observar que el componente de Biodiversidad es el que implica mayor duración en la implementación de sus medidas, lo que indica una mayor necesidad en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla 47. Temporalidad de las medidas de mitigación por componente

Temporalidad	Agua		Emisiones		Biodiversidad		Residuos		Suelo	
Preparación	0	0.0%	3	25.0%	7	28.0%	2	14.3%	2	40.0%
Construcción	1	50.0%	4	33.3%	10	40.0%	5	35.7%	2	40.0%
Operación	1	50.0%	1	8.3%	7	28.0%	2	14.3%	0	0.0%

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

Temporalidad	Agua		Emisiones		Biodiversidad		Residuos		Suelo	
Abandono	0	0.0%	4	33.3%	1	4.0%	5	35.7%	1	20.0%
Total	**2**	**100%**	**12**	**100%**	**25**	**100%**	**14**	**100%**	**5**	**100%**
% del total	**3.4%**		**20.7%**		**43.1%**		**24.1%**		**8.6%**	

La incidencia de los impactos de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos, en la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de los impactos se encuentran dentro de una incidencia del área de influencia o inmediaciones, con **13** medidas lo que equivale al **50.0%**, esto genera la necesidad de aplicar las medidas de mitigación acordes a su extensión.

Tabla 48. Incidencia de los impactos

Incidencia del impacto		
Regional	0	0.0%
Área de estudio o Sistema Ambiental	13	50.0%
Área de influencia o inmediaciones	13	50.0%
Total	**26**	**100%**

La incidencia de los impactos por componente de forma específica, es decir los valores según los componentes. El componente de Biodiversidad presenta el mayor impacto dentro del área de influencia o en sus inmediaciones, lo que evidencia la necesidad prioritaria de implementar medidas de mitigación y asegurar su adecuada supervisión.

Tabla 49. Incidencia de los impactos, por componente

Incidencia del impacto										
Incidencia	Agua		Emisiones		Biodiversidad		Residuos		Suelo	
Regional	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Área de estudio o Sistema Ambiental	1	100.0%	2	33.3%	4	36.4%	5	100.0%	1	33.3%
Área de influencia o inmediaciones	0	0.0%	4	66.7%	7	63.6%	0	0.0%	2	66.7%
Total	**1**	**100%**	**6**	**100%**	**11**	**100%**	**5**	**100%**	**3**	**100%**
% del total	**3.8%**		**23.1%**		**42.3%**		**19.2%**		**11.5%**	

La naturaleza de las medidas de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación. Ayudan a identificar los esfuerzos de las medidas; en la siguiente tabla se puede

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán aplicadas con la intención de ser preventivas, con **21** medidas, lo que muestra el compromiso de aplicar las medidas de mitigación acordes a la jerarquía de mitigación.

Tabla 50. La naturaleza de las medidas de mitigación

Naturaleza de la medida		
Prevención	21	50.0%
Reducción	13	31.0%
Remediación	4	9.5%
Compensación	4	9.5%
Total	42	100%

La naturaleza de las medidas de mitigación por componente de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se puede observar en la siguiente tabla que el componente Biodiversidad y Residuos, son los que concentran la mayor cantidad de medidas de mitigación con 17 y **12 respectivamente** lo que indica una mayor necesidad en la implementación, así como en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla 51. Naturaleza de las medidas de mitigación, por componente

Naturaleza de la medida						
Naturaleza	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**	
Prevención	1	50.0%	4	50.0%	9	52.9%
Reducción	0	0.0%	4	50.0%	4	23.5%
Remediación	0	0.0%	0	0.0%	2	11.8%
Compensación	1	50.0%	0	0.0%	2	11.8%
Total	**2**	**100%**	**8**	**100%**	**17**	**100%**
% del total	**4.8%**		**19.0%**		**40.5%**	
Naturaleza	**Residuos**		**Suelo**			
Prevención	5	41.7%	2	66.7%		
Reducción	5	41.7%	0	0.0%		
Remediación	2	16.7%	0	0.0%		
Compensación	0	0%	1	33.3%		
Total	**12**	**100%**	**3**	**100%**		
% del total	**28.6%**		**7.1%**			

Los responsables para la correcta implementación de las medidas de mitigación, de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, sirve para determinar la facilidad de implementación y el responsable. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayor

[redacted]

m

CONSULTA PÚBLICA

carga será para el promovente con una cantidad de subcomponentes a su supervisión del **44.0%**, lo que genera la necesidad de asegurar la inversión de las medidas de mitigación acordes a lo propuesto.

Tabla 52. Responsables

Responsable de la aplicación de las medidas		
Empresa especialista	7	14.0%
Constructora	21	42.0%
Promovente	22	44.0%
Otros	0	0.0%
Total	50	100%

Los responsables por componente de la implementación de las medidas de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se identifica que el Promovente asumirá una mayor responsabilidad en la aplicación de las medidas de mitigación relacionadas con la biodiversidad, por lo que será necesario poner especial énfasis en su supervisión y cumplimiento.

Tabla 53. Responsables por componente

Responsable de la aplicación de las medidas										
Responsable	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**		**Residuos**		**Suelo**	
Empresa especialista	1	50.0%	0	0.0%	2	9.1%	4	30.8%	0	0%
Constructora	0	0.0%	4	57.1%	9	40.9%	5	38.5%	3	50%
Promovente	1	50.0%	3	42.9%	11	50.0%	4	30.8%	3	50%
Otros	0	0.0%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%
Total	**2**	**100%**	**7**	**100%**	**22**	**100%**	**13**	**100%**	**6**	**100%**
% del total	**4.0%**		**14.0%**		**44.0%**		**26.0%**		**12.0%**	

Recursos económicos estimados para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, separadas por el componente ambiental analizado. La implementación de medidas de mitigación tendrá un costo total aproximado de **$24,182,000** pesos 00/100 M.N. Esto se debe a que para cumplir con las medidas propuestas y limitar los impactos esperados del proyecto, se requiere recursos más específicos.

[redacted]m

CONSULTA PÚBLICA

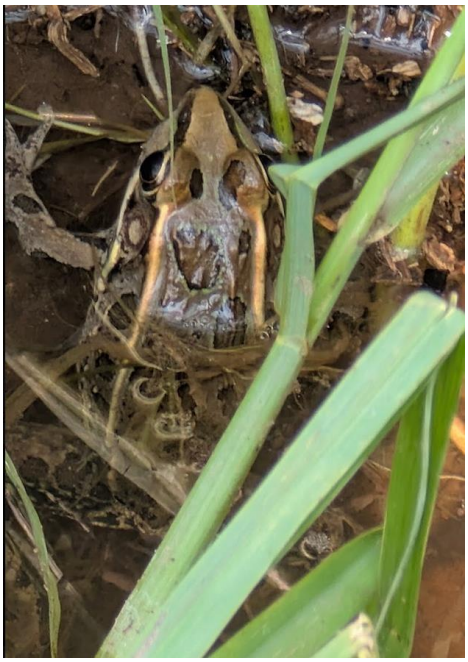
Tabla 54. Recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación

Recursos necesarios para cumplir con la medida	
Agua	$1,300,000
Emisiones	$4,732,000
Biodiversidad	$6,996,000
Residuos	$10,907,000
Suelo	$247,000
Total	**$24,182,000**

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]m

ANEXO FOTOGRÁFICO



Rana Leopardo Neovalcánica (*Lythobates neovolcanicus*)



Huico Pinto (*Aspidoscelis gularis*)

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Pinzón mexicano (***Haemorhous mexicanus***)

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Zacatonero Corona Rayada (*Peucaea ruficauda*)



Tortolita Cola Larga (*Columbina inca*)

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Ardillón de las rocas (*Otospermophilus variegatus*)

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Mosquero Cardenal (*Pyrocephalus rubinus*)



Avoceta americana (*Recurvirostra americana*) en la Presa El Llano



Paloma de Collar Turca (*Stroptopelia decaocto*)

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Lagartija espinosa del Pacífico (*Sceloporus horridus*)



Garza dedos dorados (*Egretta thula*)



Garza ganadera (*Ardea ibis*)



Huellas de Gato montés (*Lynx rufus*) **Huellas de mapache (*Procyon lotor*)**



Huico Llanero (*Aspidoscelis costatus*) **Correcaminos (*Geococcyx californianus*)**

Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com



Espino herrero (*Mimosa benthamii*)



Palo azul (*Eysenhardtia polystachya*)



Abrojo de flor amarilla (*Kallstroemia máxima*)



Paisaje Fragmentado por actividades agrícolas, se observa la terracería de referencia por donde se instalará el acueducto



Hábitat ribereño por donde cruzará el trazo del proyecto



Terracería que sigue el trazo del acueducto y vegetación asociada de bosque tropical caducifolio



Vegetación de BTC dominando Palo azul



Topografía y Proyecto Urbanístico García SA de CV
Av. Copérnico #1301 int. 23, Col. Residencial Moctezuma Poniente
Zapopan, Jalisco. CP 45053
33-3171-1782 - tpg.factura@gmail.com

Bosque tropical caducifolio con presencia de circuito *Heliocarpus terebinthinaceus* y palo azul *Eysenhardtia polystachya*.



Vegetación secundaria de bosque tropical caducifolio en el trazo por donde pasará el acueducto en el ejido Ixtlahuacán de los Membrillos



Ganadería sobre trazo del acueducto y área de influencia en Ixtlahuacán de los Membrillos



Vegetación ribereña en cruce de arrollo por donde pasará el acueducto

Literatura consultada

Área Estatal de Protección Hidrológica, Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos (2013). Fecha de expedición o reforma: mayo de 2013. Fuente de consulta y publicación: https://mapa.jalisco.gob.mx/layer-documents/Decreto%20AEPH%20Cerro%20Viejo%20Chupinaya%20los%20Sabinos.pdf

Área Estatal de Protección Hidrológica, Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo. Fecha de expedición o reforma: 31 de enero de 2018. Fuente de consulta y publicación: https://mapa.jalisco.gob.mx/layer-documents/decreto_sierra_condiro_02-01-18-vii.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 2026). Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Ley de Aguas Nacionales (DOF 2025). Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal (DOF, 2025). Fecha de expedición o reforma: 14 de noviembre de 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LCPAF.pdf

Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios. Fecha de expedición o reforma: 02 de agosto 2018. Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/ley_del_agua_para_el_estado_y_sus_municipios.pdf

Ley del Sector de Hidrocarburos. Fecha de expedición o reforma: 18 de marzo del 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSH.pdf

Ley del Sector Eléctrico. Fecha de expedición o reforma: 18 de marzo del 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LSE.pdf

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco (LEEEPA). Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Ley_Estatal_Equilibrio_Ecologico_Proteccion_Jalisco.pdf

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (DOF, 2025). Fecha de expedición o reforma: 14 de noviembre de 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf

Ley General de Aguas (DOF, 2025). Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2025. Fuente de consulta y publicación: http://diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAg.pdf

Ley General de Cambio Climático (DOF, 2024). Fecha de expedición o reforma: 01 de abril de 2024. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 2026). Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025). Fecha de expedición o reforma: 16 de julio de 2025. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGVS.pdf

Ley General de Protección Civil. Fecha de expedición o reforma: 21 de diciembre de 2023. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2026). Fecha de expedición o reforma: 19 de enero de 2026. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Ley para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco. Fecha de expedición o reforma: 27 de agosto del 2015. Fuente de consulta y publicación: https://congresoweb.congresojal.gob.mx/bibliotecavirtual/legislacion/Leyes/Documentos_PDF-Leyes/Ley%20para%20la%20Acci%C3%B3n%20ante%20el%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20del%20Estado%20de%20Jalisco-270323.pdf

Plan de Desarrollo Metropolitano y Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano 2024 (PDM + POTmet, 2024). Fecha de expedición o reforma: 23 de septiembre de 2024. Fuente de consulta y publicación: https://www.imeplan.mx/ordenamiento-territorial

Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de San Pedro Tlaquepaque (PDUCP). Fuente de consulta y publicación: https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta-Municipal-PDUCP.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Fecha de expedición o reforma: septiembre de 2012. Fuente de consulta y publicación: http://legismex.mty.itesm.mx/progs/2012/acu-POE-GeneraldelTerritorio-120907.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco (2020). Fecha de expedición o reforma: 10 de septiembre de 2020. Fuente de consulta y publicación: https://utei.imembrillos.gob.mx/documentos/articulo_8/FRACCION%20VI/INCISO%20L/2018_2021/GACETAS_2018_2021/GACETA%202020_14.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco (2020). Fecha de expedición o reforma: 17 de noviembre de 2020. Fuente de consulta y

publicación: https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/gacetas/GacetaVoXIPublicacionXVIII.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POET Jalisco 2006). Fuente de consulta y publicación: https://sigat.semadet.jalisco.gob.mx/ordenamiento/index_archivos/archivos/modificacion_Decreto_oe_Jalisco%2027072006.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial y de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Tlaquepaque (POETDUM). Fuente de consulta y publicación: https://transparencia.tlaquepaque.gob.mx/wp-content/uploads/2016/01/Gaceta-Municipal-Tomo-XXIX.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional, Plan de Integración Urbana Región Chapala (POET Región Chapala, 2021). Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre de 2021. Fuente de consulta y publicación: https://ordenamientoterritorial.jalisco.gob.mx/chapala

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Chapala (2021). Fecha de expedición o reforma: 11 de diciembre del 2021. Fuente de consulta y publicación: https://siga.jalisco.gob.mx/ordenamiento/Archivos/Chapala/Municipal/PMDUChapala.pdf

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Ixtlahuacán de los Membrillos (2018). Fecha de expedición o reforma: septiembre de 2018. Fuente de consulta y publicación: https://utei.imembrillos.gob.mx/documentos/articulo_15/20%20FRACCION%20XX/CONSULTA-PMDU-2018.pdf

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tlajomulco de Zúñiga (2010). Fecha de expedición o reforma: 16 de agosto de 2010. Fuente de consulta y publicación: https://www.tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/planes/PMDU_TLAJOMULCO_2010_documento.pdf

Reglamento de Ecología y Desarrollo Sustentable del municipio de Chapala. Fecha de expedición o reforma: 31 de enero del 2020. Fuente de consulta y publicación: https://chapala.gob.mx/files-item.php?title=INICIO%20/%20VI.%20LOS%20REGLAMENTOS%20INTERNOS,%20MANUALES%20Y%20PROGRAMAS%20OPERATIVOS%20ANUALES%20DE%20TODA%20DEPENDENCIA%20O%20ENTIDAD%20P%C3%9ABLICA%20MUNICIPAL%20VIGENTES%20Y%20DE%20CUANDO%20MENOS%20LOS%20TRES%20A%C3%91OS%20ANTERIORES%20/%20SINDICATURA%20/%202021%20/%20REGLAMENTOS&folderid=1zhz1zo_3iJ_XjeR2OH9EyfB8uiSr702v

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 2014). Fecha de expedición o reforma: 25 de agosto de 2014. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf

Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios. Fecha de expedición o reforma: 9 de junio del 2009. Fuente de consulta y publicación: https://info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/leyes/Reglamento_Ley_Agua_para_el_Estado_de_Jalisco_0.pdf

Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Fecha de expedición o reforma: 19 de enero del 2022. Fuente de consulta y publicación: https://www.zapopan.gob.mx/wp-content/uploads/2015/03/Reglamento-_de-_la-_Ley-_Estatal-_del-_Equilibrio-_Ecologico-_y-_la-_Protecci%C3%B3n-_al-_Ambiente-_en-_Materia-_de-_%C3%81reas-_Naturales-_Potegidas.pdf

Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre (DOF 2025). Fecha de expedición o reforma: 09 de mayo de 2014. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf

Reglamento de la Ley General de Protección Civil. Fecha de expedición o reforma: 09 de diciembre de 2015. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPC_091215.pdf

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (R-LGEEPA, 2014). Fecha de expedición o reforma: 31 de octubre de 2014. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Reglamento de la Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable del municipio de Tlajomulco de Zúñiga. Fecha de expedición o reforma: 05 de noviembre del 2021. Fuente de consulta y publicación: https://tlajomulco.gob.mx/sites/default/files/transparencia/reglamentos/8IIImarconormativoReglamentoDeProteccionAmbientalCambioclimaticoydesarrolloSustentableaprobadoypublicado-05nov21.pdf

Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (DOF, 2014). Fecha de expedición o reforma: 31 de octubre de 2014. Fuente de consulta y publicación: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Reglamento de medio ambiente y cambio climático del municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos. Fecha de expedición o reforma: 28 de mayo del 2019. Fuente de consulta y publicación: https://samapa.imembrillos.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/reglamento-del-medio-ambiente-2019.pdf

Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas (2000). Fecha de expedición o reforma: 08 de agosto de 2000. Fuente de consulta

y publicación: https://micrs.sct.gob.mx/infraestructura/direccion-general-de-conservacion-de-carreteras/reglamentos

Sitio Ramsar Lago de Chapala (2009). Fecha de expedición o reforma: 02 de febrero de 2009. Fuente de consulta y publicación: https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/docs/sitios/lineamientos_instrumentos/LAGO_DE_CHAPALA.pdf

Referencias bibliográficas

Aguiló, M., Aramburu, M. P., Blanco, A., Calatayud, T., Carrasco, R. M., Castilla, G., Ceñal, M. A., Cifuentes, P., Díaz, M. A., Escribano, R., Francés, E., González, S., Martínez, E., Muñoz, C., Ortega, C., Otero, I., Sanz, M. A., Tevar, G., Torrecilla, I., ... Ramos, A. (2004). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Medio Ambiente, España.

Alcocer, J., Lugo, A., Escobar, E., Sánchez, M. R., & Vilaclara, G. (2002). Spatial and temporal heterogeneity of physical and chemical variables for an endorheic tropical lake. *Fundamental and Applied Limnology, 155*(2), 239-253. https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/155/2002/239

Arizmendi, M. C., & Márquez Valdelamar, L. (Eds.). (2000). *Áreas de importancia para la conservación de las aves en México*. CIPAMEX-CONABIO.

Arriaga, L., Aguilar, V., & Alcocer, J. (2002). *Aguas continentales y diversidad biológica de México: Regiones hidrológicas prioritarias*. CONABIO.

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. (2024). *Niveles socioeconómicos AMAI. Estimación 2024 con base en la ENIGH 2022 (distribución por AGEB y descriptivo por nivel)*. AMAI. https://www.amai.org/

Bernal-Brooks, F. W., Dávalos-Lind, L., & Lind, O. T. (2002). Assessing trophic state of an endorheic tropical lake: the algal growth potential and limiting nutrients. *Fundamental and Applied Limnology, 153*(2), 323-338. https://doi.org/10.1127/archiv-hydrobiol/153/2002/323

Birch, C. P. D., Oom, S. P., & Beecham, J. A. (2007). Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology. *Ecological Modelling, 206*(3-4), 347-359. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.041

Bullock, S. H. (1995). Plant reproduction in neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.), *Seasonally dry tropical forests* (pp. 277-303). Cambridge University Press.

Bureau of Land Management. (1980). *Visual Resource Management Program*. U.S. Department of the Interior.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024). *Ley de Aguas Nacionales (última reforma)*. Diario Oficial de la Federación.

Centro Nacional de Prevención de Desastres. (s.f.). *Geoportal del CENAPRED: fenómenos hidrometeorológicos y peligros naturales* (heladas, tormentas eléctricas, granizo). CENAPRED.

Comisión Estatal del Agua de Jalisco. (2026). *Datos básicos y niveles históricos del Lago de Chapala*. CEA Jalisco. https://www.ceajalisco.gob.mx/contenido/chapala/

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (s.f.). *Programa de manejo del sitio Ramsar Lago de Chapala (Sitio No. 1973)*. CONANP-SEMARNAT.

Comisión Nacional del Agua. (2026). *Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) y disponibilidad de acuíferos*. CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua. (s.f.). *Situación de los acuíferos de México: disponibilidad media anual de agua subterránea* [Servicio geográfico]. SEMARNAT-CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional. (2026). *Normales climatológicas 1991-2020 y 1971-2000, estaciones de Jalisco* [Conjunto de datos]. CONAGUA-SMN. Emisión del 12 de junio de 2026.

Consejo Nacional de Población. (2021). *Índices de marginación 2020*. https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372

Convención de Ramsar. (2009). *Ficha informativa de los humedales de Ramsar: Lago de Chapala (Sitio No. 1973)*.

Diario Oficial de la Federación. (2004). *Acuerdo de distribución de aguas superficiales de la cuenca Lerma-Chapala*. DOF.

DTU Wind Energy & World Bank Group. (2023). *Global Wind Atlas 3.0: velocidad media del viento a 50 m* [Conjunto de datos GIS, 250 m]. Technical University of Denmark. https://globalwindatlas.info

Duellman, W. E., y Trueb, L. (1994). *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University Press.

García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen* (5.ª ed.). Instituto de Geografía, UNAM.

Gobierno del Estado de Jalisco. (2021). *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Chapala*. Publicado el 11 de diciembre de 2021.

Gravelius, H. (1914). *Grundriß der gesamten Gewässerkunde* (Vol. 1: Flußkunde). Göschen.

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. (2021). *Principales resultados del Censo 2020, Jalisco (2010-2020)*. IIEG. https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/10/ResultadosCenso2020Jal.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE)* [Conjunto de datos vectoriales y tablas temáticas]. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VII*. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2026). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)* [Conjunto de datos]. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Mapa Digital de México (versión 6): velocidad y dirección del viento a 50 m* [Servicio geográfico]. INEGI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Red hidrográfica y cuerpos de agua, escalas 1:50,000 y 1:250,000* [Conjunto de datos vectoriales]. INEGI.

Lind, O. T., Dávalos-Lind, L., & Bernal-Brooks, F. W. (2001). An introduction to the limnology of Lake Chapala, Jalisco, Mexico. En *The Lerma-Chapala Watershed* (pp. 139-149). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0545-7_6

Matías-Ramírez, L. G., Oropeza-Orozco, O., & Lugo-Hubp, J. (2014). *Heladas* [serie Fascículos]. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Mercier García, M. (2024). La caracterización conflictiva de la contaminación del río Santiago en El Salto, Jalisco. *Cuadernos del Ciesal, 2*(22). https://doi.org/10.35305/cc.v2i22.105

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1). Sociedad Entomológica Aragonesa.

OpenStreetMap contributors. (2026). *Equipamiento urbano* [Datos abiertos, Overpass API]. OpenStreetMap Foundation.

Organización Meteorológica Mundial. (1993). *Vocabulario meteorológico internacional* (OMM-N.º 182, 2.ª ed.). OMM.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres* (General Technical Report PSW-GTR-159). USDA Forest Service.

Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa.

Scott, C. A., Wester, P., & Marañón-Pimentel, B. (2001). Competition for water in the Lerma-Chapala basin. En *The Lerma-Chapala Watershed*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0545-7_13

Secretaría de Economía. (2012). *NMX-AA-159-SCFI-2012. Que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas*. Diario Oficial de la Federación, 20/09/2012.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2004). *Convenio de Coordinación para la cuenca Lerma-Chapala*. Diario Oficial de la Federación, 14/12/2004.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *NOM-059-SEMARNAT-2010*. DOF.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2026). *Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional* (versión digital 20-01-26). SEMARNAT.

Servicio Geológico Mexicano. (s.f.). *Carta geológico-minera, escala 1:250,000* [GeoInfoMex]. SGM.

Wester, P., Burton, M., & Mestre-Rodríguez, E. (2001). Institutional arrangements for water management in the Lerma-Chapala basin. En *The Lerma-Chapala Watershed*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0545-7_15

Listado de fauna registrada en el muestreo de campo

69 especies registradas

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Amphibia	Anura	Hylidae	*Dryophytes eximius*	Rana arborícola de montaña	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa, Endémica	5	1	0	6	AP, AIP
Amphibia	Anura	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	-	Nativa, Endémica	1	0	1	2	AP, RE
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	Amenazada (A)	-	-	Nativa	0	2	3	5	AIP, RE
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho Norteño	-	Preocupación menor (LC)	II	Nativa	0	1	0	1	AIP
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	1	0	3	AP, AIP
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	0	0	2	AP
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	1	1	RE
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	1	2	AP, RE
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica-Invasora	1	0	0	1	AP
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	10	6	14	30	AP, AIP, RE
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	1	2	AP, RE
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de Collar Turca	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica-Invasora	1	2	1	4	AP, AIP, RE
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	3	3	7	AP, AIP, RE
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero pijuy	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	17	6	14	37	AP, AIP, RE
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	1	1	RE
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	1	1	RE
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Carancho	-	-	-	Nativa	0	0	1	1	RE
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	Gallineta Frente Roja	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Aves	Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	1	1	2	AIP, RE
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	1	1	RE

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	2	3	6	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	5	4	7	16	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	6	10	19	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	52	11	37	100	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	9	4	8	21	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	3	4	10	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	1	2	AP, RE
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	6	10	10	26	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	-	Casi amenazada (NT)	-	Nativa	0	1	0	1	AIP
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	2	2	5	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	5	4	5	14	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita Pico Grueso	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	0	1	AP
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga aestiva*	Chipe Amarillo Norteño	-	-	-	No determinada	0	0	1	1	RE
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero Corona Rayada	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	4	6	4	14	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrion domestico	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica-Invasora	35	13	9	57	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero Rabadilla Canela	-	Preocupación menor (LC)	-	Endémica, Nativa	1	0	1	2	AP, RE
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	3	6	12	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa, Endémica	5	1	10	16	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo Dorso Canela	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa, Endémica	7	2	15	24	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	1	1	2	AIP, RE

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	1	6	10	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	6	5	13	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	2	2	5	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	1	3	5	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	2	3	8	AP, AIP, RE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	6	1	4	11	AP, AIP, RE
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	5	13	36	54	AP, AIP, RE
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	0	0	2	AP
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garcilla Bueyera Occidenta	-	-	-	No determinada	1	6	21	28	AP, AIP, RE
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	0	1	AP
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza Dedos Dorados	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	21	21	RE
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Aves	Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	1	0	2	AP, AIP
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	3	1	7	AP, AIP, RE
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	1	1	4	AP, AIP, RE
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	40	40	RE
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	1	1	RE
Mammalia	Carnivora	Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano	-	Preocupación menor (LC)	II	Nativa	1	0	0	1	AP
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	1	0	2	AP, AIP
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Rattus norvegicus*	Rata gris asiática	-	-	-	Exótica-Invasora	2	0	0	2	AP

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	0	1	AP
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Culebra arroyera de cola negra	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	0	1	AP
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija espinosa del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	-	Endémica, Nativa	4	1	2	7	AP, AIP, RE
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis costatus*	Huico llanero	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	-	Nativa, Endémica	2	0	1	3	AP, RE
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	II	Endémica, Nativa	0	2	1	3	AIP, RE

Elaboración propia. Registros de campo del muestreo en temporada de lluvias y registros potenciales obtenidos de GBIF para el polígono de la Región Ecológica, contrastados con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de 2019 (DOF 14/11/2019), la Lista Roja de la UICN y los apéndices de la CITES. Nombres comunes en español conforme a iNaturalist.

Listado potencial de fauna de la Región Ecológica

442 registros

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Anaxyrus compactilis*	Sapo de la meseta	-	Preocupación menor (LC)	49	No
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Amphibia	Anura	Craugastoridae	*Craugastor augusti*	Rana ladradora amarilla	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Amphibia	Anura	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rana ladradora costeña	-	Preocupación menor (LC)	37	No
Amphibia	Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana fisgona deslumbrante	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Amphibia	Anura	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	ranita de las rocas	-	Preocupación menor (LC)	51	No
Amphibia	Anura	Hylidae	*Dryophytes eximius*	Rana arborícola de montaña	-	Preocupación menor (LC)	165	Sí
Amphibia	Anura	Hylidae	*Smilisca fodiens*	Rana de árbol de tierras bajas	-	Preocupación menor (LC)	33	No
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita hojarasca	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Amphibia	Anura	Microhylidae	*Hypopachus variolosus*	Rana termitera	-	Preocupación menor (LC)	30	No
Amphibia	Anura	Ranidae	*Lithobates megapoda*	Rana leopardo patas grandes	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazada (NT)	18	No
Amphibia	Anura	Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana leopardo neovolcánica	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	29	Sí
Amphibia	Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus*	Rana de rayas blancas	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	22	No
Amphibia	Anura	Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	Sapo montícola de espuela	-	Preocupación menor (LC)	97	No
Amphibia	Caudata	Ambystomatidae	*Ambystoma flavipiperatum*	Ajolote de Chapala	Sujeta a protección especial (Pr)	En peligro (EN)	47	No
Amphibia	Caudata	Plethodontidae	*Isthmura bellii*	Tlaconete pinto	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	191	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albicaudatus*	-	-	-	69	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	99	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Aguililla cola corta	-	Preocupación menor (LC)	46	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	-	Preocupación menor (LC)	1334	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo lineatus*	Aguililla pecho rojo	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	7	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	Aguililla gris meridional	-	Preocupación menor (LC)	153	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*	Aguililla Alas Anchas	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	26	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	18	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	Gavilán Pico de Gancho	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cyaneus*	Aguilucho Pálido	-	Preocupación menor (LC)	103	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca	-	Preocupación menor (LC)	482	No
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	12	No
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	Preocupación menor (LC)	2528	Sí
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	Preocupación menor (LC)	2755	Sí
Aves	Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	-	Preocupación menor (LC)	265	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anas acuta*	Ánade rabudo	-	Preocupación menor (LC)	217	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes	-	Preocupación menor (LC)	462	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	Amenazada (A)	-	1537	Sí
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Ánade azulón	-	Preocupación menor (LC)	169	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anser caerulescens*	Ganso blanco	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Anser rossii*	Ánsar de Ross	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Aythya affinis*	Pato Boludo Menor	-	Preocupación menor (LC)	19	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Aythya collaris*	Pato pico anillado	-	Preocupación menor (LC)	27	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Aythya valisineria*	Pato coacoxtle	-	Preocupación menor (LC)	90	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Bucephala albeola*	Pato monja	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Cairina moschata*	Pato real	En peligro de extinción (P)	Preocupación menor (LC)	155	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	473	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna bicolor*	Pijije canelo	-	Preocupación menor (LC)	520	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Mareca americana*	Pato chalcuán	-	Preocupación menor (LC)	247	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Mareca strepera*	Pato friso	-	Preocupación menor (LC)	440	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Mergus serrator*	Mergo copetón	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	pato tepalcate	-	Preocupación menor (LC)	323	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	-	Preocupación menor (LC)	756	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Spatula cyanoptera*	Cerceta canela	-	Preocupación menor (LC)	735	No
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules	-	Preocupación menor (LC)	1636	No
Aves	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco	-	Preocupación menor (LC)	27	No
Aves	Apodiformes	Apodidae	*Chaetura vauxi*	Vencejo de Vaux	-	Preocupación menor (LC)	25	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra	-	Preocupación menor (LC)	60	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus colubris*	Colibrí garganta rubí	-	Preocupación menor (LC)	108	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Basilinna leucotis*	Colibrí orejas blancas	-	Preocupación menor (LC)	248	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Calothorax lucifer*	Colibrí lucifer	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Colibri thalassinus*	Colibrí orejas violetas	-	Preocupación menor (LC)	40	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho norteño	-	Preocupación menor (LC)	4459	Sí
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Eugenes fulgens*	Colibrí Magnífico	-	Preocupación menor (LC)	49	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí Picudo Occidental	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Lampornis clemenciae*	Colibrí garganta azul	-	Preocupación menor (LC)	24	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Leucolia violiceps*	-	-	-	4316	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Saucerottia beryllina*	Colibrí berilo	-	Preocupación menor (LC)	1010	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus calliope*	Zumbador Garganta Rayada	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus platycercus*	Zumbador cola ancha	-	Preocupación menor (LC)	82	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador Canelo	-	Casi amenazada (NT)	236	No
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Tilmatura dupontii*	Colibrí cola pinta	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	47	No
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	-	Preocupación menor (LC)	31	No
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacaminos Tucuchillo	-	Preocupación menor (LC)	124	No
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	-	Preocupación menor (LC)	102	No
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	-	Preocupación menor (LC)	76	No
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	-	Casi amenazada (NT)	1929	No
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis dominica*	Chorlo Dorado Americano	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Chorlo Gris	-	Vulnerable (VU)	14	No
Aves	Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	-	Preocupación menor (LC)	1287	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Chlidonias niger*	Charrán negro	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus philadelphia*	Gaviota de Bonaparte	-	Preocupación menor (LC)	47	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Hydroprogne caspia*	Charrán del Caspio	-	Preocupación menor (LC)	1150	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado	-	Preocupación menor (LC)	1766	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Larus smithsonianus*	Gaviota Plateada Americana	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora	-	Preocupación menor (LC)	1024	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Sterna forsteri*	Charrán de Forster	-	Preocupación menor (LC)	555	No
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Sterna hirundo*	Charrán Común	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	-	-	1407	No
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana	-	Preocupación menor (LC)	454	Sí
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	-	Preocupación menor (LC)	1034	Sí
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	Zarapito ganga	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris himantopus*	Playero zancón	-	Casi amenazada (NT)	22	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero Occidental	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	39	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto	-	Casi amenazada (NT)	552	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago delicata*	Agachona Norteamericana	-	Preocupación menor (LC)	165	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo	-	Casi amenazada (NT)	389	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	Amenazada (A)	Vulnerable (VU)	10	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Phalaropus tricolor*	Falaropo pico largo	-	Preocupación menor (LC)	36	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla menor	-	Vulnerable (VU)	103	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor	-	Casi amenazada (NT)	148	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiuí	-	Preocupación menor (LC)	136	No
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Playero Solitario	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	103	No
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	-	Preocupación menor (LC)	3049	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	Preocupación menor (LC)	7072	Sí
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	-	Preocupación menor (LC)	238	Sí
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera	-	Preocupación menor (LC)	649	No
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Paloma Encinera	-	Preocupación menor (LC)	32	No
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar	-	Preocupación menor (LC)	3486	Sí
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	4091	Sí
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	Preocupación menor (LC)	650	No
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	Martín pescador verde	-	Preocupación menor (LC)	23	No
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador norteño	-	Preocupación menor (LC)	361	No
Aves	Coraciiformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto Corona Canela	-	Preocupación menor (LC)	394	No
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo pico amarillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	-	Preocupación menor (LC)	2404	Sí
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	-	Preocupación menor (LC)	56	Sí
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx velox*	Correcaminos tropical	-	Preocupación menor (LC)	45	No
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo Común	-	Preocupación menor (LC)	594	Sí
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Carancho	-	Preocupación menor (LC)	937	Sí
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	-	Preocupación menor (LC)	39	No
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	93	No
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	-	Preocupación menor (LC)	831	No
Aves	Galliformes	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codorniz cotuí	-	Casi amenazada (NT)	181	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Galliformes	Odontophoridae	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	13	No
Aves	Galliformes	Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	Pavo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	-	Preocupación menor (LC)	2853	Sí
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Gallinula chloropus*	Gallineta común	-	Preocupación menor (LC)	1894	No
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Gallineta morada	-	Preocupación menor (LC)	68	No
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Porzana carolina*	Polluela Sora	-	Preocupación menor (LC)	609	No
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Rallus limicola*	Rascón Cara Gris	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	26	No
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Rallus tenuirostris*	Rascón azteca	En peligro de extinción (P)	Casi amenazada (NT)	71	No
Aves	Passeriformes	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	-	Preocupación menor (LC)	918	Sí
Aves	Passeriformes	Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	Chinito	-	Preocupación menor (LC)	113	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	-	Preocupación menor (LC)	8	Sí
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín azulnegro	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina amoena*	Colorín Pecho Canela	-	Preocupación menor (LC)	265	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	Preocupación menor (LC)	1220	Sí
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	227	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul	-	Preocupación menor (LC)	292	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado	-	Preocupación menor (LC)	669	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus chrysopeplus*	Picogordo amarillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo Degollado	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	-	Preocupación menor (LC)	1281	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga bidentata*	Piranga Dorso Rayado	-	Preocupación menor (LC)	78	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga flava*	Piranga Encinera	-	Preocupación menor (LC)	402	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	-	Preocupación menor (LC)	1529	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja	-	Preocupación menor (LC)	275	No
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Spiza americana*	Arrocero americano	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Aves	Passeriformes	Certhiidae	*Certhia americana*	Trepadorcito Americano	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Aphelocoma ultramarina*	Chara Transvolcánica	-	Preocupación menor (LC)	45	No
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Calocitta colliei*	-	-	-	7	No
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	-	Preocupación menor (LC)	482	No
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus*	Chara de San Blas	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Passeriformes	Cotingidae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	-	Preocupación menor (LC)	155	No
Aves	Passeriformes	Cotingidae	*Pachyramphus major*	Cabezón Mexicano	-	Preocupación menor (LC)	33	No
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia elegantissima*	-	-	-	230	No
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	-	Preocupación menor (LC)	5265	Sí
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus notatus*	Jilguerito Encapuchado	-	Preocupación menor (LC)	33	No
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus pinus*	Jilguerito Pinero	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	-	Preocupación menor (LC)	2948	Sí
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos Mexicano	-	Preocupación menor (LC)	71	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	Preocupación menor (LC)	4835	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera	-	Preocupación menor (LC)	214	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina Pecho Gris	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas	-	Preocupación menor (LC)	2594	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	-	Preocupación menor (LC)	575	No
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar	-	Preocupación menor (LC)	183	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	Preocupación menor (LC)	150	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo Ojos Amarillos	-	Casi amenazada (NT)	64	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus abeillei*	Calandria Flancos Negros	-	Preocupación menor (LC)	1492	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	-	Preocupación menor (LC)	981	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	-	Preocupación menor (LC)	1403	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus galbula*	Calandria de Baltimore	-	Preocupación menor (LC)	23	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera	-	Preocupación menor (LC)	55	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	-	Preocupación menor (LC)	3220	Sí
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña	-	Preocupación menor (LC)	525	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	-	Preocupación menor (LC)	1465	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	-	Preocupación menor (LC)	2361	Sí
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	-	Preocupación menor (LC)	1221	Sí
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	-	Preocupación menor (LC)	5686	Sí
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella lilianae*	Pradero Altiplanero	-	-	79	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*	Pradero Tortillaconchile	-	Casi amenazada (NT)	12	No
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla	-	Preocupación menor (LC)	1153	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	-	Casi amenazada (NT)	1390	Sí
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Melanotis caerulescens*	Mulato azul	-	Preocupación menor (LC)	3244	No
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño	-	Preocupación menor (LC)	904	Sí
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	-	Preocupación menor (LC)	3507	Sí
Aves	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita Norteamericana	-	Preocupación menor (LC)	151	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus belli*	Chipe Cejas Doradas	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	Chipe Gorra Canela Común	-	Preocupación menor (LC)	432	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	-	Preocupación menor (LC)	1716	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Cardellina rubrifrons*	Chipe cara roja	-	Preocupación menor (LC)	130	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	-	Preocupación menor (LC)	94	Sí
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negros	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	431	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común	-	Preocupación menor (LC)	718	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	-	Preocupación menor (LC)	322	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe Oliváceo	-	Preocupación menor (LC)	740	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis crissalis*	Chipe de Colima	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis luciae*	Chipe Rabadilla Castaña	-	Preocupación menor (LC)	365	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe Cabeza Gris	-	Preocupación menor (LC)	1958	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis virginiae*	Chipe de Virginia	-	Preocupación menor (LC)	259	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador	-	Preocupación menor (LC)	470	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Myioborus miniatus*	Pavito Alas Negras	-	Preocupación menor (LC)	37	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	305	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Oreothlypis superciliosa*	Chipe Cejas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia motacilla*	Chipe arroyero	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero	-	Preocupación menor (LC)	74	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga aestiva*	Chipe Amarillo Norteño	-	-	12	Sí
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga auduboni*	-	-	-	152	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe coronado	-	Preocupación menor (LC)	3443	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga dominica*	Chipe garganta amarilla	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga graciae*	Chipe Cejas Amarillas	-	Preocupación menor (LC)	75	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe Negrogrís	-	Preocupación menor (LC)	752	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga occidentalis*	Chipe cabeza amarilla	-	Preocupación menor (LC)	151	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	-	Preocupación menor (LC)	775	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Chipe Tropical	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Pavito Migratorio	-	Preocupación menor (LC)	218	No
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe de Townsend	-	Preocupación menor (LC)	249	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Aimophila rufescens*	Zacatonero Canelo	-	Preocupación menor (LC)	50	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero Corona Canela	-	Preocupación menor (LC)	104	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión chapulín	-	Preocupación menor (LC)	29	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Atlapetes pileatus*	Rascador Gorra Canela	-	Preocupación menor (LC)	39	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	Preocupación menor (LC)	1369	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Junco phaeonotus*	Junco Ojos de Lumbre	-	Preocupación menor (LC)	22	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	-	Preocupación menor (LC)	603	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión cantor	-	Preocupación menor (LC)	27	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	-	Preocupación menor (LC)	3780	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Melozone kieneri*	Rascador Nuca Canela	-	Preocupación menor (LC)	825	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Oriturus superciliosus*	Zacatonero Serrano	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	-	Preocupación menor (LC)	209	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea botterii*	Zacatonero de Botteri	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero corona rayada	-	Preocupación menor (LC)	1261	Sí
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	-	Preocupación menor (LC)	49	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Rascador Moteado	-	Preocupación menor (LC)	30	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Spizella pallida*	Gorrión pálido	-	Preocupación menor (LC)	223	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	-	Preocupación menor (LC)	571	No
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	-	Preocupación menor (LC)	5975	Sí
Aves	Passeriformes	Peucedramidae	*Peucedramus taeniatus*	Ocotero enmascarado	-	Preocupación menor (LC)	26	No
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	-	Preocupación menor (LC)	3757	No
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del desierto	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila nigriceps*	Perlita sinaloense	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Aves	Passeriformes	Ptilogonatidae	*Ptilogonys cinereus*	-	-	-	439	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Regulidae	*Regulus calendula*	-	-	-	332	No
Aves	Passeriformes	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto eurasiático	-	Preocupación menor (LC)	27	No
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grandis*	Saltador gris mesoamericano	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero Rabadilla Canela	-	Preocupación menor (LC)	3034	Sí
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero brincador	-	Preocupación menor (LC)	107	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	-	Preocupación menor (LC)	43	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus gularis*	Matraca serrana	-	Preocupación menor (LC)	770	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Saltapared Barranqueño	-	Preocupación menor (LC)	2315	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Cistothorus palustris*	Saltapared Pantanero	-	Preocupación menor (LC)	431	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltapared Feliz	-	Preocupación menor (LC)	453	No
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga	-	Preocupación menor (LC)	3228	Sí
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared Sinaloense	-	Preocupación menor (LC)	258	Sí
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común	-	Preocupación menor (LC)	693	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	Zorzal pico naranja	-	Preocupación menor (LC)	523	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Catharus guttatus*	Zorzal Cola Canela	-	Preocupación menor (LC)	114	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Myadestes occidentalis*	Clarín jilguero	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	279	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Ridgwayia pinicola*	Mirlo Azteca	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Sialia sialis*	Azulejo garganta canela	-	Preocupación menor (LC)	97	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus assimilis*	Mirlo garganta blanca	-	Preocupación menor (LC)	27	No
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera	-	Preocupación menor (LC)	123	Sí
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canela	-	Preocupación menor (LC)	4556	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Mosquero Atila	-	Preocupación menor (LC)	30	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	Mosquerito Chillón	-	Preocupación menor (LC)	449	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Papamoscas José María	-	Preocupación menor (LC)	1258	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	-	Preocupación menor (LC)	381	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax albigularis*	Papamoscas Garganta Blanca	-	Preocupación menor (LC)	29	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas amarillo del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	523	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax fulvifrons*	Papamoscas Pecho Canela	-	Preocupación menor (LC)	118	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	-	Preocupación menor (LC)	147	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	Papamoscas Chico	-	Preocupación menor (LC)	260	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax oberholseri*	Papamoscas Matorralero	-	Preocupación menor (LC)	198	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax traillii*	Papamoscas Saucero	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita	-	Preocupación menor (LC)	33	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Mitrephanes phaeocercus*	Papamoscas Copetón	-	Preocupación menor (LC)	47	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	-	Preocupación menor (LC)	450	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	Papamoscas Huí	-	Preocupación menor (LC)	178	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste	-	Preocupación menor (LC)	751	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	-	Preocupación menor (LC)	57	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas Rayado Común	-	Preocupación menor (LC)	22	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	Mosquerito Verdoso	-	Preocupación menor (LC)	406	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	-	Preocupación menor (LC)	4417	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo Común	-	Preocupación menor (LC)	5881	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	-	Preocupación menor (LC)	6500	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	-	Preocupación menor (LC)	92	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	-	Preocupación menor (LC)	48	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	-	Preocupación menor (LC)	1351	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí	-	Preocupación menor (LC)	2594	Sí
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	-	Preocupación menor (LC)	437	No
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	-	Preocupación menor (LC)	2649	Sí
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo atricapilla*	Vireo gorra negra	En peligro de extinción (P)	Casi amenazada (NT)	73	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	-	Preocupación menor (LC)	64	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo brevipennis*	Vireo pizarra	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	12	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo cassinii*	Vireo de Cassin	-	Preocupación menor (LC)	282	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	Vireo verdeamarillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo Gorjeador Oriental	-	Preocupación menor (LC)	606	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo	-	Preocupación menor (LC)	73	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo hypochryseus*	Vireo Amarillo	-	Preocupación menor (LC)	370	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Vireo plomizo	-	Preocupación menor (LC)	367	No
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo solitarius*	Vireo anteojillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	-	Preocupación menor (LC)	4158	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	-	Preocupación menor (LC)	1806	Sí
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro norteño	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	31	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	-	-	-	1920	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde	-	-	585	Sí
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	-	Preocupación menor (LC)	247	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	-	Preocupación menor (LC)	3297	Sí
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garza Tricolor	-	Preocupación menor (LC)	1190	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Garza Nocturna Corona Clara	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	-	Preocupación menor (LC)	3213	Sí
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano	-	Preocupación menor (LC)	2840	No
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	-	Preocupación menor (LC)	78	No
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Espátula rosada	-	Preocupación menor (LC)	46	No
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	-	Preocupación menor (LC)	1975	No
Aves	Piciformes	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	-	Preocupación menor (LC)	32	No
Aves	Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	-	Preocupación menor (LC)	1825	Sí
Aves	Piciformes	Picidae	*Leuconotopicus arizonae*	Carpintero de Arizona	-	Preocupación menor (LC)	42	No
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	-	Preocupación menor (LC)	4951	Sí
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	-	Preocupación menor (LC)	424	No
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	-	Preocupación menor (LC)	562	Sí
Aves	Piciformes	Picidae	*Sphyrapicus nuchalis*	Carpintero Nuca Roja	-	Preocupación menor (LC)	10	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Piciformes	Picidae	*Sphyrapicus varius*	Carpintero Moteado	-	Preocupación menor (LC)	81	No
Aves	Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	Tucán pico canoa	Amenazada (A)	Casi amenazada (NT)	5	No
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Aechmophorus clarkii*	Achichilique pico naranja	-	Preocupación menor (LC)	25	No
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Aechmophorus occidentalis*	Achichilique pico amarillo	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor Orejón	-	Preocupación menor (LC)	28	No
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso	-	Preocupación menor (LC)	481	No
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	564	Sí
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Agapornis fischeri*	Periquito africano de Fischer	-	Casi amenazada (NT)	132	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Agapornis personatus*	Periquito del amor Enmascarado	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Agapornis roseicollis*	Periquito de Namibia	-	Preocupación menor (LC)	26	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	32	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona autumnalis*	Loro Cachetes Amarillos	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	94	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro corona lila	En peligro de extinción (P)	En peligro (EN)	93	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Ara militaris*	Guacamaya verde	En peligro de extinción (P)	Vulnerable (VU)	35	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga canicularis*	-	-	-	55	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus cyanopygius*	Periquito Catarino	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazada (NT)	30	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Melopsittacus undulatus*	Periquito australiano	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico Monje Argentino	-	Preocupación menor (LC)	1685	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo	-	Preocupación menor (LC)	118	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	-	Preocupación menor (LC)	1049	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium gnoma*	Tecolote serrano	-	Preocupación menor (LC)	76	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Megascops kennicottii*	Tecolote del Oeste	-	Preocupación menor (LC)	28	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Megascops trichopsis*	Tecolote rítmico	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Micrathene whitneyi*	Tecolote enano	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	Búho café	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Aves	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto furcata*	lechuza común americana	-	-	44	No
Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	-	-	-	2937	No
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon elegans*	Coa Elegante	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon mexicanus*	Coa Mexicana	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cola blanca	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Mammalia	Artiodactyla	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecarí de collar	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	Preocupación menor (LC)	16	Sí
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis lupus*	Lobo gris	-	Posiblemente extinta (PE)	31	No
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Mammalia	Carnivora	Felidae	*Felis catus*	Gato doméstico	-	-	7	No
Mammalia	Carnivora	Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano	-	Preocupación menor (LC)	11	Sí
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado sureño	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	Preocupación menor (LC)	13	Sí
Mammalia	Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago mexicano cola suelta	-	Preocupación menor (LC)	64	No
Mammalia	Chiroptera	Mormoopidae	*Pteronotus mexicanus*	-	-	-	16	No
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	Preocupación menor (LC)	8	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	-	Preocupación menor (LC)	39	No
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Murciélago magueyero menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazada (NT)	172	No
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	murciélago moreno norteamericano	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis velifer*	Miotis mexicano	-	Preocupación menor (LC)	28	No
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	-	Preocupación menor (LC)	56	Sí
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Mammalia	Perissodactyla	Equidae	*Equus caballus*	Caballo	-	-	6	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Baiomys musculus*	ratón pigmeo sureño	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Baiomys taylori*	Ratón-pigmeo norteño	-	Preocupación menor (LC)	47	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys couesi*	Rata arrocera de agua	-	Preocupación menor (LC)	36	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Osgoodomys banderanus*	Rata arrocera	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus gratus*	Ratón piñonero	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus maniculatus*	Ratón norteamericano	-	Preocupación menor (LC)	48	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Peromyscus spicilegus*	Ratón de la Sierra Madre Occidental	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	Ratón cosechero leonado	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Reithrodontomys megalotis*	Ratón cosechero común	-	Preocupación menor (LC)	121	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Sigmodon hispidus*	Rata algodonera crespa	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Sigmodon mascotensis*	Rata de la caña de Jalisco	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Mammalia	Rodentia	Geomyidae	*Cratogeomys fumosus*	Tuza del Eje Neovolcánico	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	21	No
Mammalia	Rodentia	Geomyidae	*Pappogeomys bulleri*	Tuza de Jalisco	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	*Liomys irroratus*	-	-	-	51	No
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	*Liomys pictus*	-	-	-	6	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	*Perognathus flavus*	Ratón de abazones sedoso	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Mammalia	Rodentia	Muridae	*Rattus norvegicus*	Rata gris asiática	-	Preocupación menor (LC)	5	Sí
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Ictidomys mexicanus*	Motocle	-	Preocupación menor (LC)	68	No
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	-	Preocupación menor (LC)	126	Sí
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	-	Preocupación menor (LC)	68	No
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla gris del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Reptilia	Squamata	Anguidae	*Elgaria kingii*	Lagarto escorpión de Arizona	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	9	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Lampropeltis polyzona*	Falsa coralillo real occidental	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Masticophis mentovarius*	culebra chirriadora neotropical	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Pituophis deppei*	Alicante	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	35	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Rhadinaea hesperia*	Culebra rayada occidental	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	7	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Senticolis triaspis*	Culebra ratonera	-	Preocupación menor (LC)	22	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Storeria storerioides*	Culebra parda mexicana	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Tantilla bocourti*	Culebrita cabeza negra de Bocourt	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Thamnophis eques*	Culebra nómada de agua	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	55	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Thamnophis melanogaster*	Culebra de agua de panza negra	Amenazada (A)	En peligro (EN)	37	No
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Trimorphodon tau*	Falsa nauyaca mexicana	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebuloides*	Anolis oaxaqueño	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	5	No
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	67	No
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Gehyra mutilata*	Geco plano	-	Preocupación menor (LC)	21	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona asiática	-	Preocupación menor (LC)	33	No
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus turcicus*	Geco casero del Mediterráneo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana mexicana de cola espinosa	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	32	No
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus albiventris*	Lagartija espinosa vientre blanco	-	-	19	No
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus dugesii*	Lagartija espinosa de Duges	-	Preocupación menor (LC)	85	No
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija espinosa del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	59	No
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija espinosa de collar	-	Preocupación menor (LC)	90	Sí
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de árbol del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	25	No
Reptilia	Squamata	Scincidae	*Plestiodon dugesii*	Eslizón de Cuitzeo	Sujeta a protección especial (Pr)	Vulnerable (VU)	8	No
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis costatus*	huico llanero	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	21	No
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Huico pinto del noreste	-	Preocupación menor (LC)	22	Sí
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis sackii*	Huico manchado	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis scalaris*	huico manchado de la altiplanicie	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis septemvittata*	-	-	-	12	No
Reptilia	Squamata	Typhlopidae	*Indotyphlops braminus*	Serpiente ciega afroasiática	-	Preocupación menor (LC)	24	No
Reptilia	Squamata	Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Cascabel del Pacífico	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	20	No
Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys ornata*	Jicotea occidental	-	Vulnerable (VU)	5	No
Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys scripta*	tortuga gravada	Sujeta a protección especial (Pr)	No aplica (NA)	30	No
Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys venusta*	Pecho de carey	-	-	24	No
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga casquito de pata rugosa	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	21	No
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	99	Sí

Elaboración propia. Registros de campo del muestreo en temporada de lluvias y registros potenciales obtenidos de GBIF para el polígono de la Región Ecológica, contrastados con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de 2019 (DOF 14/11/2019), la Lista Roja de la UICN y los apéndices de la CITES. Nombres comunes en español conforme a iNaturalist.

Listado de flora registrada en el muestreo de campo

100 registros

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Acanthaceae	*Ruellia lactea*	Wamal	Herbacea	-	-	-	Nativa	60	25	0	85	AP, AIP
Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Amaranto	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	13	0	13	AIP
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Arboreo	-	-	-	Exótica	0	0	4	4	RE
Anacardiaceae	*Schinus molle*	pirul	Arboreo	-	-	-	Exótica	3	0	0	3	AP
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolia*	pimiento brasileño	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	No determinada	2	0	0	2	AP
Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	algodoncillo	Herbacea	-	-	-	Nativa	2	0	0	2	AP
Apocynaceae	*Funastrum pannosum*	Bejuco lechoso	Bejuco	-	-	-	Endémica, Nativa	7	0	6	13	AP, RE
Apocynaceae	*Matelea crenata*	Talayote	Bejuco	-	-	-	Endémica, Nativa	3	0	0	3	AP
Arecaceae	*Washingtonia robusta*	Palma washingtonia	Palma	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	1	0	1	AIP
Asparagaceae	*Agave tequilana*	agave azul	Agave	-	-	-	Endémica, Nativa	0	2	0	2	AIP
Asteraceae	*Adenophyllum cancellatum*	Cimpasúchil	Herbacea	-	-	-	Nativa	2	6	3	11	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Aldama linearis*	Aldama linearis	Arbustivo	-	-	-	Endémica, Nativa	16	6	8	30	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Artemisia vulgaris*	Artemisa	Herbacea	-	-	-	Nativa	52	12	22	86	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Cirsium rhaphilepis*	Cardo santo	Herbacea	-	-	-	Endémica, Nativa	0	3	3	6	AIP, RE
Asteraceae	*Erigeron bonariensis*	hierba carnicera	Herbacea	-	-	-	No determinada	4	8	9	21	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Heterotheca inuloides*	arnica	Arbustivo	-	-	-	Endémica, Nativa	18	0	4	22	AP, RE
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Ghierba del golpe	Herbacea	-	-	-	Nativa	79	36	15	130	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Rumfordia floribunda*	Tacote Amarillo	Arbustivo	-	Preocupación menor (LC)	-	Endémica, Nativa	0	0	6	6	RE
Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	Acahual	Arbustivo	-	-	-	Nativa	4	8	0	12	AP, AIP
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Giganton	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	0	15	15	RE
Asteraceae	*Verbesina serrata*	Vara blanca	Arbustivo	-	-	-	Endémica, Nativa	12	0	4	16	AP, RE
Asteraceae	*Verbesina sphaerocephala*	Vara de agua	Arbustivo	-	Preocupación menor (LC)	-	Endémica, Nativa	20	8	20	48	AP, AIP, RE
Asteraceae	*Xanthium orientale*	Cadillo	Herbacea	-	-	-	Nativa	0	0	4	4	RE
Asteraceae	*Zinnia peruviana*	Gallito de monte	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	8	3	11	AIP, RE
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	jacaranda	Arboreo	-	-	-	Exótica	4	0	0	4	AP
Bromeliaceae	*Tillandsia makoyana*	Bromelia	Epifita	-	-	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Eno	Epifita	-	-	-	Nativa	0	2	0	2	AIP
Burseraceae	*Bursera fagaroides*	papelillo	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	3	0	0	3	AP

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Cactaceae	*Opuntia tomentosa*	nopal chamacuelo	Cactacea	-	Preocupación menor (LC)	II	Nativa	6	2	4	12	AP, AIP, RE
Cactaceae	*Selenicereus undatus*	pitahaya	Cactacea	-	-	II	Nativa	2	1	0	3	AP, AIP
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Arboreo	-	-	-	Exótica-Invasora	4	0	9	13	AP, RE
Combretaceae	*Terminalia buceras*	Olivo negro	Arboreo	-	-	-	Nativa	6	0	0	6	AP
Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	palo bobo	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	13	8	5	26	AP, AIP, RE
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	ipomea	Bejuco	-	-	-	Nativa	23	10	4	37	AP, AIP, RE
Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	Ipomea	Bejuco	-	-	-	Nativa	5	4	4	13	AP, AIP, RE
Cucurbitaceae	*Cucurbita ficifolia*	Chilacayote	Herbacea	-	-	-	Nativa	2	0	0	2	AP
Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	calabacilla	Herbacea	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	10	10	RE
Cucurbitaceae	*Sechiopsis triquetra*	Chayotillo	Bejuco	-	-	-	Endémica, Nativa	0	3	0	3	AIP
Cucurbitaceae	*Sicyos edulis*	Chayote	Bejuco	-	-	-	Nativa	0	0	2	2	RE
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	Sabino-Ahuehuete	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	0	0	-
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Cebollin	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	3	0	0	3	AP
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	Arbustivo	-	-	-	Nativa	18	0	6	24	AP, RE
Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	Herbacea	-	Preocupación menor (LC)	II	Nativa	12	0	0	12	AP
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Arbustivo	-	-	-	Exótica-Invasora	48	33	16	97	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Delonix regia*	Framboyán de Madagascar	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica	0	0	0	0	-
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	Guacaneste	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	2	3	AP, RE
Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	26	14	11	51	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Inga edulis*	Guama	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica	4	0	0	4	AP
Fabaceae	*Leucaena esculenta*	Guaje rojo	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	2	2	6	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Macroptilium gibbosifolium*	Jicamilla	Herbacea	-	-	-	Nativa	0	5	0	5	AIP
Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	Herbacea	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	40	12	8	60	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Neltuma laevigata*	Mezquite	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	36	22	13	71	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	14	15	10	39	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	17	16	38	71	AP, AIP, RE
Fabaceae	*Vachellia pennatula*	Algarrobo	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	4	4	4	12	AP, AIP, RE
Lamiaceae	*Melissa officinalis*	-	Herbacea	-	-	-	Exótica	4	5	0	9	AP, AIP
Lamiaceae	*Salvia sp.*	salvia	Arbustivo	-	-	-	No determinada	0	12	0	12	AIP
Loranthaceae	*Psittacanthus calyculatus*	Muerdago	Parasita	-	-	-	Nativa	10	10	3	23	AP, AIP, RE
Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	pochote	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	2	0	0	2	AP
Malvaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Cicuito	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	33	12	20	65	AP, AIP, RE
Malvaceae	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	0	4	4	RE
Malvaceae	*Melochia corchorifolia*	Escobilla	Herbacea	-	-	-	No determinada	8	0	0	8	AP
Malvaceae	*Waltheria indica*	tapacola	Herbacea	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	2	12	14	AIP, RE
Martyniaceae	*Proboscidea louisianica*	Torito	Herbacea	-	-	-	Nativa	0	4	0	4	AIP
Meliaceae	*Melia azedarach*	Paraiso	Arboreo	-	-	-	Exótica-Invasora	10	0	0	10	AP

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
Moraceae	*Ficus insipida*	Zalate	Arboreo	-	-	-	Nativa	1	0	0	1	AP
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto rojo	Arboreo	-	-	-	Exótica-Invasora	4	20	4	28	AP, AIP, RE
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayabo	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	0	0	-
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	Buganvilia	Bejuco	-	-	-	Exótica	0	2	0	2	AIP
Oxalidaceae	*Oxalis latifolia*	trebol	Herbacea	-	-	-	Nativa	20	45	14	79	AP, AIP, RE
Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	mazorquilla	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	14	0	14	AIP
Piperaceae	*Peperomia bracteata*	-	Herbacea	-	-	-	Nativa	8	0	0	8	AP
Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo	Arbustivo	-	Preocupación menor (LC)	-	Exótica-Invasora	4	0	4	8	AP, RE
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	10	20	0	30	AP, AIP
Poaceae	*Cymbopogon nardus*	zacate limon	Herbacea	-	-	-	Exótica	10	10	20	40	AP, AIP, RE
Poaceae	*Cynodon dactylon*	pasto estrella	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	40	113	35	188	AP, AIP, RE
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Pasto pata de pollo	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	0	0	10	10	RE
Poaceae	*Digitaria velutina*	Pasto terciopelo	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	0	11	4	15	AIP, RE
Poaceae	*Eragrostis intermedia*	Pasto llanero	Herbacea	-	-	-	Nativa	30	0	26	56	AP, RE
Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	Herbacea	-	-	-	Exótica-Invasora	20	10	10	40	AP, AIP, RE
Poaceae	*Paspalum sp.*	Pasto corona	Herbacea	-	-	-	No determinada	20	20	50	90	AP, AIP, RE
Polygonaceae	*Persicaria pensylvanica*	Moco de Guajolote	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	4	0	4	AIP
Pontederiaceae	*Pontederia crassipes*	Lirio Acuático Sudamericano	Acuatica	-	-	-	No determinada	0	0	20	20	RE
Portulacaceae	*Portulaca sp.*	verdolaga hoja ancha	Herbacea	-	-	-	No determinada	15	12	6	33	AP, AIP, RE
Resedaceae	*Forchhammeria pallida*	Cascalote	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Endémica, Nativa	0	0	2	2	RE
Salicaceae	*Salix humboldtiana*	sauce	Arboreo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	10	6	10	26	AP, AIP, RE
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Chapulixtle	Arbustivo	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	1	0	2	3	AP, RE
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*	Farolitos	Arbustivo	-	-	-	Nativa	0	0	0	0	-
Solanaceae	*Datura stramonium*	Toloache	Herbacea	-	-	-	Nativa	4	2	0	6	AP, AIP
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	tabaquillo silvestre	Arbustivo	-	-	-	Exótica	0	4	0	4	AIP
Solanaceae	*Solanum americanum*	Hierba mora	Herbacea	-	-	-	Nativa	4	0	0	4	AP
Solanaceae	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	Arbustivo	-	-	-	Nativa	12	4	0	16	AP, AIP
Typhaceae	*Typha domingensis*	Tule	Acuatica	-	Preocupación menor (LC)	-	Nativa	0	0	20	20	RE
Verbenaceae	*Glandularia bipinnatifida*	Alfombrilla de campo	Herbacea	-	-	-	Nativa	0	12	0	12	AIP
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	Arbustivo	-	-	-	Nativa	15	6	8	29	AP, AIP, RE
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Arbustivo	-	-	-	Nativa	4	0	0	4	AP
Verbenaceae	*Lantana velutina*	lantana	Arbustivo	-	-	-	Nativa	6	0	2	8	AP, RE
Zygophyllaceae	*Kallstroemia rosei*	verdolaguilla	Herbacea	-	-	-	Endémica, Nativa	20	0	0	20	AP
poaceae	*Chloris gayana*	chloris	Herbacea	-	-	-	Exótica	35	16	12	63	AP, AIP, RE

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución	Individuos AP	Individuos AIP	Individuos RE	Total individuos	Presencia
poaceae	*Sorghum halepense*	Zacate johnson	Herbacea	-	-	-	Exótica	0	15	0	15	AIP

Elaboración propia. Registros de campo del muestreo en temporada de lluvias y registros potenciales obtenidos de GBIF para el polígono de la Región Ecológica, contrastados con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de 2019 (DOF 14/11/2019), la Lista Roja de la UICN y los apéndices de la CITES. Nombres comunes en español conforme a iNaturalist.

Listado potencial de flora de la Región Ecológica

898 registros

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Alismatales	Alismataceae	*Sagittaria longiloba*	Hierba de la flecha	-	-	15	No
Liliopsida	Alismatales	Araceae	*Lemna gibba*	Chichicastle	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Alismatales	Araceae	*Pistia stratiotes*	lechuguilla de agua	-	Preocupación menor (LC)	31	No
Liliopsida	Alismatales	Araceae	*Spirodela polyrhiza*	-	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Alismatales	Araceae	*Wolffiella lingulata*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Alismatales	Araceae	*Zantedeschia aethiopica*	Alcatraz sudafricano	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Alismatales	Potamogetonaceae	*Stuckenia striata*	piste y ocoshal de agua	-	-	24	No
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Allium glandulosum*	Cebolleja	-	-	9	No
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Hymenocallis azteciana*	Lirio araña	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Sprekelia formosissima*	-	-	-	9	No
Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae	*Zephyranthes fosteri*	Mayito	-	-	13	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave americana*	Maguey Blanco	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave attenuata*	Maguey del dragón	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave bulliana*	-	-	-	42	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave dolichantha*	-	-	-	11	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave guadalajarana*	Maguey de Guadalajara	-	En peligro (EN)	32	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave inaequidens*	Lechuguilla	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave jaliscana*	-	-	-	14	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave maximiliana*	Maguey lechuguilla	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave scabra*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave schidigera*	Lechuguilla Mansa	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Agave vilmoriniana*	Amole	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Asparagus setaceus*	Espárrago africano	-	-	7	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Bessera elegans*	Arete	-	-	41	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Echeandia flavescens*	Coyamol	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Echeandia flexuosa*	-	-	-	33	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Milla biflora*	Estrellita	-	-	20	No
Liliopsida	Asparagales	Asparagaceae	*Nolina parviflora*	Palma soyate	-	Vulnerable (VU)	6	No
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe arborescens*	Sábila candelabro africano	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe vera*	sábila	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Dietes grandiflora*	Iris sudafricana	-	-	8	No
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Nemastylis tenuis*	zacaya	-	-	14	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Sisyrinchium tenuifolium*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Tigridia meleagris*	Jaljahuique	-	-	8	No
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Tigridia mexicana*	-	-	-	13	No
Liliopsida	Asparagales	Iridaceae	*Tigridia multiflora*	-	-	-	15	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia adenocarpa*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia coccinea*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia ensifolia*	-	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia macristhmochila*	-	-	-	17	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia punctata*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia purpurata*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia reflexa*	-	-	-	16	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Bletia roezlii*	Orquídea coral	-	-	17	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Dichromanthus aurantiacus*	cutzis grande	-	-	22	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Dichromanthus cinnabarinus*	cutzis	-	-	7	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Habenaria filifera*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Habenaria jaliscana*	Orquídea de pantano tapatía	-	-	22	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Habenaria novemfida*	Orquídea de los pantanos	Sujeta a protección especial (Pr)	-	12	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Habenaria trifida*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Laelia autumnalis*	Flor de muerto	Sujeta a protección especial (Pr)	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Laelia eyermaniana*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Malaxis brachyrrhynchos*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	*Sacoila lanceolata*	orquidea terciopelo morado	-	-	13	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Callisia disgrega*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Callisia purpurascens*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Callisia repens*	Trepadora tortuga	-	-	6	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Commelina diffusa*	Hierba del pollo	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Commelina erecta*	Cantillo	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Commelina tuberosa*	Hierba del pollo	-	-	21	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tinantia erecta*	Flor pata de gallo	-	-	11	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia crassifolia*	Matlaxóchitl	-	-	6	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia pallida*	niña en barco	-	-	30	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia spathacea*	Magueyito morado	-	-	5	No
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	*Tradescantia zebrina*	matalí	-	-	5	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Commelinales	Pontederiaceae	*Heteranthera peduncularis*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Commelinales	Pontederiaceae	*Heteranthera rotundifolia*	-	-	-	17	No
Liliopsida	Commelinales	Pontederiaceae	*Pontederia crassipes*	Lirio acuático sudamericano	-	-	66	Sí
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea convolvulacea*	Cabeza de negro	-	-	5	No
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea dugesii*	camote de cerro	-	-	13	No
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea jaliscana*	-	-	-	18	No
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea militaris*	-	-	-	11	No
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea plumifera*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Dioscoreales	Dioscoreaceae	*Dioscorea remotiflora*	bejuco de biznaga	-	-	9	No
Liliopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	*Bomarea edulis*	Zarcilla	-	-	20	No
Liliopsida	Liliales	Liliaceae	*Calochortus purpureus*	Flor de campana	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Liliopsida	Liliales	Smilacaceae	*Smilax moranensis*	Itamo real	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Hechtia pedicellata*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Pitcairnia karwinskyana*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Pitcairnia palmeri*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia achyrostachys*	Vela	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia caput-medusae*	Gallito	-	-	17	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia chaetophylla*	-	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia makoyana*	Magueyito	-	-	5	Sí
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia prodigiosa*	tecomele	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Gallinitas	-	-	78	Sí
Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	*Tillandsia schiedeana*	Gallito	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus alternifolius*	Paragüitas de Madagascar	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus articulatus*	Carricillo	-	Preocupación menor (LC)	23	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus difformis*	-	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Cebollín	-	Preocupación menor (LC)	12	Sí
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus*	Pionia	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus imbricatus*	-	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus lanceolatus*	-	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus manimae*	Ctlalesquite	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus melanostachyus*	Junco negro	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus ochraceus*	Navajuela	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Cebollín	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	-	-	14	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Eleocharis densa*	-	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Eleocharis macrostachya*	Tul	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Eleocharis montana*	Tulillo	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Fimbristylis dichotoma*	pelo de chino	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Liliopsida	Poales	Cyperaceae	*Schoenoplectus californicus*	Junco espadaña	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Andropogon liebmannii*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida adscensionis*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida appressa*	-	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Aristida scribneriana*	-	-	-	14	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Arundo donax*	Carrizo asiático gigante	-	Preocupación menor (LC)	8	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bothriochloa barbinodis*	Popotillo plateado	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua dimorpha*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua diversispicula*	-	-	-	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua hirsuta*	grama	-	-	19	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua polymorpha*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua radicosa*	Navajita morada	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Bouteloua repens*	Navajita rastrera	-	-	13	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	pasto buffel	-	Preocupación menor (LC)	10	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus echinatus*	Zacate cadillo	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus setaceus*	Zacate africano	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Cenchrus setosus*	Plumitas	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Chaetium bromoides*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Chloris gayana*	zacate de Rodas	-	-	6	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Chloris virgata*	Barbas de indio	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Pasto pata de pollo	-	-	10	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Diectomis fastigiata*	-	-	-	16	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria ciliaris*	Pasto pangola	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria filiformis*	-	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Digitaria ternata*	Pasto cangrejo africano	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Diplachne fusca*	zacate gigante anual	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa colonum*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa crus-galli*	mijo triguero	-	Preocupación menor (LC)	24	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa crus-pavonis*	-	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa jaliscana*	-	-	-	6	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Echinochloa polystachya*	Arrocerra	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eleusine indica*	Escobilla de la India	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis intermedia*	Zacate llanero	-	-	6	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis maypurensis*	-	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis mexicana*	Zacate de agua	-	-	25	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis pectinacea*	-	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis pilosa*	Amorseco piloso	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis plumbea*	-	-	-	13	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Eragrostis pringlei*	-	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Heteropogon contortus*	barba negra	-	-	16	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Hilaria ciliata*	Tempranero anual	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Ixophorus unisetus*	Hierba blanca de Honduras	-	-	19	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Lasiacis nigra*	Carricillo	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Lasiacis ruscifolia*	carricillo	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Leersia hexandra*	lambedor	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Leptochloa aquatica*	-	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Luziola gracillima*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Melinis repens*	Pasto africano rosado	-	-	37	Sí
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Microchloa kunthii*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia capillaris*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia ciliata*	-	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia distichophylla*	Liendrilla cola de zorra	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia diversiglumis*	-	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia dumosa*	carricillo	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia grandis*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia longiglumis*	-	-	-	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia pectinata*	-	-	-	7	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia pereilema*	-	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia phalaroides*	-	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia phleoides*	Zacate Lobero	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia rigida*	Grama	-	-	13	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia robusta*	Zacate de escobillas	-	-	20	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia stricta*	zacatón fino	-	-	34	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia tenella*	-	-	-	13	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Muhlenbergia tenuifolia*	Zacate espinilla	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Oplismenus burmanni*	Pasto africano de canasta	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Panicum hirticaule*	Panizo cauchin	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum clavuliferum*	-	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum convexum*	Pasto de corona	-	-	12	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum distichum*	Camalote saladillo	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum hartwegianum*	camalote lampiño	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum humboldtianum*	Pasto de corona del centro	-	En peligro (EN)	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum longicuspe*	-	-	-	11	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	-	-	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Peyritschia deyeuxioides*	Tres cerdas paniculado	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Poa annua*	Zacate azul	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Polypogon monspeliensis*	Cola de zorra	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Polypogon viridis*	Cola de ardilla eurasiática	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria adhaerens*	Cadillo	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria geminata*	Egiptiano	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghastrum incompletum*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sorghum bicolor*	Sorgo africano	-	-	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sporobolus indicus*	Cola de ratón	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sporobolus macrospermus*	-	-	-	10	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sporobolus pyramidatus*	-	-	-	5	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Sporobolus trichodes*	-	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Trachypogon spicatus*	Barba larga	-	-	9	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Tripsacum dactyloides*	Zacate maicero	-	-	14	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Tripsacum lanceolatum*	Maicero	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Tripsacum pilosum*	Maicillo	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Zea mays*	maíz	-	Preocupación menor (LC)	96	No
Liliopsida	Poales	Poaceae	*Zeugites americanus*	-	-	-	8	No
Liliopsida	Poales	Typhaceae	*Typha domingensis*	Tule	-	Preocupación menor (LC)	17	Sí
Liliopsida	Zingiberales	Marantaceae	*Maranta arundinacea*	Azafrán	-	-	5	No
Liliopsida	Zingiberales	Marantaceae	*Thalia geniculata*	Popal	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella pallescens*	Doradilla	-	-	13	No
Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella rupincola*	Doradilla	-	-	6	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Lycopodiopsida	Selaginellales	Selaginellaceae	*Selaginella schaffneri*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Arracacia atropurpurea*	Acocote	-	-	6	No
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Berula erecta*	Berro de palmita	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum*	Apio silvestre	-	-	7	No
Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	-	-	5	No
Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Aralia humilis*	Aralia	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Oreopanax peltatus*	Coleto	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Oreopanax xalapensis*	Macuilillo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Aquifoliales	Aquifoliaceae	*Ilex discolor*	naranjillo	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acmella radicans*	quiebramuelas	-	-	24	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acmella repens*	Tripa de pollo	-	-	16	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia dugesii*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia fruticosa*	Plateada	-	-	30	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia glomeriflora*	-	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia grandifolia*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia turbinata*	Peonía	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Acourtia wislizeni*	-	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Adenophyllum cancellatum*	Cimpasúchil	-	-	63	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Adenophyllum porophyllum*	Alcanfor	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ageratella microphylla*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ageratina adenophora*	Flor de espuma	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ageratina mairetiana*	Golpe	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	-	-	29	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Aldama dentata*	Acahual	-	-	5	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Aldama pachycephala*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Aldama palmeri*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus*	Manzanilla cimarrona	-	-	16	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Carátacua	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Batamote	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	azomiate	-	Preocupación menor (LC)	49	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens alba*	aceitilla blanca	-	-	21	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens aurea*	Té de milpa	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens laevis*	Mirasol de agua	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens odorata*	Aceitilla	-	-	26	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bidens pilosa*	acahual blanco	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Bolanosa coulteri*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Brickellia paniculata*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Calea urticifolia*	hierba amarga	-	-	32	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Garañona	-	-	138	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chromolaena collina*	hierba del ángel	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Albahaquilla	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Chrysanthellum indicum*	Crisantemo enano	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cirsium rhaphilepis*	Cardo santo	-	-	35	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos bipinnatus*	Girasol morado	-	-	36	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos crithmifolius*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos landii*	-	-	-	15	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Cosmos sulphureus*	Mirasol amarillo	-	-	73	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Dahlia coccinea*	dalia roja	-	-	37	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Delilia biflora*	pelusilla	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Dendroviguiera quinqueradiata*	vara blanca	-	Casi amenazada (NT)	19	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Dyssodia tagetiflora*	Yerba del taray	-	-	84	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eclipta prostrata*	Zarzaparrilla	-	Preocupación menor (LC)	26	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Emilia fosbergii*	Clavelillo africano	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eremosis aristifera*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eremosis foliosa*	-	-	-	24	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Eremosis tomentosa*	-	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Erigeron bonariensis*	hierba carnicera	-	-	29	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Euphrosyne partheniifolia*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Flaveria trinervia*	Centella	-	-	27	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Florestina pedata*	hierba de Santa Lucía	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Galeana pratensis*	-	-	-	36	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	Estrellita	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata*	Guasca	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Galinsogeopsis spilanthoides*	manzanilla de burro	-	-	71	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Grindelia sublanuginosa*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Grindelia tricuspis*	-	-	-	28	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	jarilla	-	-	17	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Heterotheca inuloides*	árnica mexicana	-	-	10	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Iostephane heterophylla*	hierba del manso	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Jaegeria hirta*	Botón Amarillo	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lactuca serriola*	Escariola mediterránea	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lagascea decipiens*	Confiturilla grande	-	-	32	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lagascea helianthifolia*	-	-	-	27	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lasianthaea ceanothifolia*	-	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Lasianthaea macrocephala*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Acahual amarillo	-	-	21	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Melampodium microcephalum*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Melampodium perfoliatum*	Ojo de perico	-	-	30	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Melampodium sericeum*	-	-	-	23	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Milleria quinqueflora*	Escobilla	-	-	24	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Montanoa bipinnatifida*	Acahuite	-	Preocupación menor (LC)	24	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Montanoa karwinskii*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Montanoa leucantha*	Talacao	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	zoapatle	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Neurolaena lobata*	Caballón	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Otopappus acuminatus*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Otopappus tequilanus*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Oxypappus scaber*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Packera bellidifolia*	calancapatle	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del golpe	-	-	59	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pectis exilis*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pectis prostrata*	cominillo	-	-	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pinaropappus roseus*	Chipule	-	-	17	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pippenalia delphinifolia*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Piqueria trinervia*	Altarreina	-	-	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pluchea carolinensis*	canela	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pluchea salicifolia*	jarilla cimarrona	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Podachaenium eminens*	Calzadilla chica	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum coloratum*	Maravilla	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	Pápalo	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Porophyllum viridiflorum*	pápalo de venado	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium megaphyllum*	-	-	-	6	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium palmeri*	-	-	-	15	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium peltigerum*	-	-	-	22	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium platylepis*	-	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium poculiferum*	peyote de cerro	-	-	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium pringlei*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Psacalium sinuatum*	Calcomeca	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pseudelephantopus spicatus*	cola de iguana	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Pseudognaphalium jaliscense*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana angulifolia*	curucete	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana chapalensis*	Hediondilla del centro	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana guadalajarensis*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana heracleifolia*	-	-	-	28	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana lobata*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana mexicana*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Roldana sessilifolia*	cachán	-	-	29	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Rumfordia floribunda*	Tacote amarillo	-	Preocupación menor (LC)	6	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Salmea palmeri*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Schkuhria pinnata*	escobilla	-	-	29	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Schkuhria schkuhrioides*	anisillo cimarrón	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio callosus*	hoja de flecha	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Senecio stoechadiformis*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Simsia foetida*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Simsia sanguinea*	Acahual morado	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sinclairia glabra*	palo de agua	-	Preocupación menor (LC)	25	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sinclairia palmeri*	Jícama	-	-	7	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sinclairia pringlei*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sonchus asper*	Cerraja	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sonchus oleraceus*	Achicoria europea	-	-	17	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Sphagneticola trilobata*	Botoncillo	-	-	62	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stevia origanoides*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stevia ovata*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Stevia viscida*	hierba de la pulga	-	-	10	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Steviopsis dryophila*	-	-	-	6	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes erecta*	Cempasúchil	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes filifolia*	anisillo	-	-	21	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes lucida*	Pericón	-	-	30	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Cinco llagas	-	-	47	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes subulata*	Anisillo	-	-	13	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tagetes tenuifolia*	Cempasúchil de campo	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tanacetum parthenium*	Altamisa	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Taraxacum officinale*	diente de león	-	-	33	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Gigantón	-	-	68	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tridax coronopifolia*	Coronilla	-	-	9	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tridax palmeri*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Tridax procumbens*	Hierba del toro	-	-	57	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Trixis hyposericea*	-	-	-	17	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Trixis mexicana*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Trixis michoacana*	-	-	-	14	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Verbesina crocata*	árnica capitaneja	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	Árnica de la costa	-	Preocupación menor (LC)	118	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Verbesina pantoptera*	-	-	-	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Verbesina parviflora*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Verbesina sphaerocephala*	-	-	Preocupación menor (LC)	45	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Vernonanthura serratuloides*	-	-	-	34	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Vernonia bealliae*	-	-	-	17	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Viguiera dentata*	Chamiso	-	-	11	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Wedelia acapulcensis*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Xanthium strumarium*	Abrojo	-	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Youngia japonica*	Arpa de halcón oriental	-	-	18	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Zinnia americana*	-	-	-	34	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Zinnia angustifolia*	cinia naranja	-	-	29	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Zinnia elegans*	Mal de ojo	Amenazada (A)	-	8	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Zinnia haageana*	-	-	-	16	No
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	*Zinnia peruviana*	Gallito de monte	-	-	47	Sí
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Diastatea tenera*	-	-	-	15	No
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Heterotoma lobelioides*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Lobelia fenestralis*	cola de zorra	-	-	15	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae	*Lobelia laxiflora*	Aretitos	-	-	55	No
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Lithospermum johnstonii*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	*Oncaglossum pringlei*	-	-	-	11	No
Magnoliopsida	Boraginales	Ehretiaceae	*Bourreria huanita*	flor de paloma	-	Vulnerable (VU)	7	No
Magnoliopsida	Boraginales	Ehretiaceae	*Ehretia latifolia*	capulín blanco	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Boraginales	Ehretiaceae	*Ehretia tinifolia*	mandimbo	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	*Euploca procumbens*	Cola de alacrán	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	*Heliotropium curassavicum*	Hierba de fuego	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	*Heliotropium indicum*	Cola de alacrán	-	-	8	No
Magnoliopsida	Boraginales	Heliotropiaceae	*Myriopus volubilis*	Bejuco verde	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Boraginales	Namaceae	*Wigandia urens*	Chichicastle manso	-	Preocupación menor (LC)	59	No
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium didymum*	mastuerzo de Indias	-	-	16	No
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	*Lepidium virginicum*	lentejilla de campo	-	-	16	No
Magnoliopsida	Brassicales	Caricaceae	*Jarilla heterophylla*	Granadilla	-	-	18	No
Magnoliopsida	Brassicales	Moringaceae	*Moringa oleifera*	Moringa de la India	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Brassicales	Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	Mastuerzo sudamericano	-	-	13	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Mesembryanthemum cordifolium*	Rocío africano	-	-	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*	verdolaga de playa	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	*Trianthema portulacastrum*	verdolaga de caballo	-	-	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliana*	Hojas rubí	-	-	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil verde	-	-	7	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea*	Flor africana de terciopelo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	Amor seco	-	-	21	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	-	-	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Iresine cassiniiformis*	pie de paloma	-	-	10	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Bisnaga histrix*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Mammillaria jaliscana*	Biznaga de Jalisco	-	Vulnerable (VU)	17	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Mammillaria rhodantha*	Biznaga de flores rosadas	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia cochenillifera*	Nopal de la cochinilla	-	Datos insuficientes (DD)	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia fuliginosa*	nopal hollin	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Peniocereus serpentinus*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Cardón pitayo	-	Preocupación menor (LC)	30	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Drymaria cordata*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Calandrinia ciliata*	Chivitos	-	-	5	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Caryophyllales	Montiaceae	*Claytonia perfoliata*	Lechuga del minero	-	-	10	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Boerhavia coccinea*	Abrojo rojo	-	-	24	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa*	Maravilla	-	-	50	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Mirabilis viscosa*	Maravillita	-	-	27	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Pisoniella arborescens*	Jazmincillo	-	-	7	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	mazorquilla	-	-	35	Sí
Magnoliopsida	Caryophyllales	Plumbaginaceae	*Plumbago auriculata*	embeleso	-	-	11	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Plumbaginaceae	*Plumbago zeylanica*	Aretitos	-	-	21	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Antigonon leptopus*	San Miguelito	-	-	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Persicaria segetum*	Chilillo de varita	-	-	8	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	*Rumex crispus*	Lengua de vaca eurasiática	-	-	6	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga euroasiática	-	Preocupación menor (LC)	29	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Portulacaceae	*Portulaca pilosa*	Chisme	-	-	5	No
Magnoliopsida	Caryophyllales	Talinaceae	*Talinum paniculatum*	Quelite de monte	-	-	8	No
Magnoliopsida	Celastrales	Celastraceae	*Wimmeria persicifolia*	granadillo	-	-	16	No
Magnoliopsida	Cornales	Cornaceae	*Cornus disciflora*	Xochilcorona	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Cornales	Cornaceae	*Cornus excelsa*	Aceitunillo	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Cornales	Hydrangeaceae	*Philadelphus mexicanus*	Flor de jazmín	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	*Gronovia scandens*	Chichicaste	-	-	26	No
Magnoliopsida	Cornales	Loasaceae	*Mentzelia aspera*	Pegarropa	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	*Begonia gracilis*	Ala de ángel	-	-	22	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Begoniaceae	*Begonia tapatia*	Begonia tapatía	-	-	33	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Apodanthera undulata*	Calabaza hedionda	-	-	7	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Citrullus lanatus*	Sandía	-	-	11	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucumis melo*	Melón	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita argyrosperma*	Calabaza de Castilla	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cucurbita radicans*	Calabacilla	-	En peligro (EN)	17	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cyclanthera dissecta*	chayotillo	-	-	5	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Ibervillea maxima*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Polyclathra cucumerina*	Calabacilla	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Schizocarpum parviflorum*	huevillo de gato	-	-	9	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sechiopsis triquetra*	Chayotillo	-	-	13	Sí
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sechium edule*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sicyos microphyllos*	-	-	-	12	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Ericales	Clethraceae	*Clethra hartwegii*	-	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Ericales	Clethraceae	*Clethra rosei*	-	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arbutus tessellata*	Madroño mexicano	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	-	Preocupación menor (LC)	31	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Arctostaphylos pungens*	Pingüica	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Comarostaphylis discolor*	Madroño	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	29	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Comarostaphylis glaucescens*	Nariz de lobo	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Gaultheria erecta*	arrayán	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae	*Vaccinium stenophyllum*	capulincillo	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Magnoliopsida	Ericales	Fouquieriaceae	*Fouquieria formosa*	Cascabelillo	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Bonplandia geminiflora*	hierba del toro	-	-	16	No
Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Loeselia glandulosa*	azulilla	-	-	31	No
Magnoliopsida	Ericales	Polemoniaceae	*Loeselia mexicana*	Espinosilla	-	-	60	No
Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	*Lysimachia arvensis*	Jabonera europea	-	-	27	No
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Sideroxylon capiri*	Tempisque	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Ericales	Sapotaceae	*Sideroxylon persimile*	abalo blanco	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Ericales	Symplocaceae	*Symplocos citrea*	chico	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acacia baileyana*	Acacia mimosa australiana	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Acaciella angustissima*	guajillo	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Aeschynomene americana*	Guajillo	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Aeschynomene villosa*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Arachis hypogaea*	Cacahuete	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Astragalus guatemalensis*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Astragalus scutaneus*	Hierba loca de Chapala	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima*	Bigotillo	-	Preocupación menor (LC)	44	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Calliandra houstoniana*	Barba de viejo	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Canavalia villosa*	Gallinitas	-	-	12	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Cassia fistula*	Lluvia de oro asiática	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	guajito	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Chamaecrista rotundifolia*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Clitoria triflora*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Crotalaria cajanifolia*	Frijolillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Crotalaria pumila*	Chipil	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Crotalaria sagittalis*	-	-	-	7	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea bicolor*	Engordacabra	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea cliffortiana*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea humilis*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea leporina*	Escobilla	-	-	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea revoluta*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Dalea tomentosa*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Delonix regia*	Framboyán de Madagascar	-	Preocupación menor (LC)	6	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Desmodium pringlei*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Desmodium procumbens*	engordacabras	-	-	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Desmodium scorpiurus*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Desmodium tortuosum*	cadillo	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Diphysa suberosa*	Corcho	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	Guanacaste	-	Preocupación menor (LC)	9	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Erythrina americana*	Colorín	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Erythrina flabelliformis*	Colorín norteño	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Palo azul	-	Preocupación menor (LC)	26	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Indigofera suffruticosa*	Añil	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena esculenta*	Guaje rojo	-	Preocupación menor (LC)	19	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Tepeguaje dormilón	-	-	10	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Leucaena macrophylla*	guaje	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lysiloma acapulcense*	Tepehuaje	-	Preocupación menor (LC)	36	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Lysiloma divaricatum*	Mauto	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Macroptilium atropurpureum*	Chorequillo	-	-	28	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Macroptilium gibbosifolium*	Jícama de monte	-	-	13	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Marina diffusa*	Cadillo	-	-	11	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Marina gracillima*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Marina scopa*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Medicago polymorpha*	Carretilla	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Melilotus indicus*	trébol amargo	-	-	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Mimosa albida*	Dormilona grande	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Mimosa benthamii*	espino herrero	-	Preocupación menor (LC)	20	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Mimosa monancistra*	Chascarrillo	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Nissolia microptera*	Zapotillo	-	-	9	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Retama	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Phaseolus coccineus*	Ayocote	-	Preocupación menor (LC)	30	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Phaseolus leptostachyus*	Frijol bayo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Phaseolus microcarpus*	-	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris*	fríjol	-	Preocupación menor (LC)	89	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	-	Preocupación menor (LC)	66	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Prosopis laevigata*	-	-	-	25	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Senna didymobotrya*	Retama africana	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Senna septemtrionalis*	Cafecillo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Sesbania herbacea*	Cáñamo de río	-	-	5	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Sesbania longifolia*	amesquite	-	Casi amenazada (NT)	15	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Tephrosia watsoniana*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Trifolium repens*	Trébol blanco	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	-	Preocupación menor (LC)	45	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Vachellia pennatula*	Algarrobo	-	Preocupación menor (LC)	36	Sí
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	*Zornia thymifolia*	hierba de la víbora	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fabales	Polygalaceae	*Polygala tenella*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Fagales	Betulaceae	*Alnus acuminata*	Aile	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Fagales	Betulaceae	*Alnus jorullensis*	aile	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus castanea*	Encino capulincillo	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus caudicans*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus confertifolia*	encino avellano cimarrón	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus deserticola*	encino blanco	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus laeta*	roble blanco	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus laurina*	Encino laurelillo	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus magnoliifolia*	encino amarillo	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus obtusata*	Encino blanco	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus resinosa*	Roble	-	Preocupación menor (LC)	23	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino quiebra hacha	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae	*Quercus viminea*	-	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Garryales	Garryaceae	*Garrya laurifolia*	Cuachichic	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Allamanda cathartica*	Copa de oro	-	-	13	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias contrayerba*	contrahierba	-	-	8	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo tropical	-	-	100	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias elata*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias glaucescens*	viborona	-	-	35	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias linaria*	Pinillo	-	-	9	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias ovata*	Algodoncillo	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias pratensis*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias senecionifolia*	-	-	-	17	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Carissa macrocarpa*	Ciruelo de Natal	-	Preocupación menor (LC)	31	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Cascabela ovata*	Torito	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Cascabela thevetia*	Venenillo	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Catharanthus roseus*	Jabonera de Madagascar	-	-	10	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Cynanchum ligulatum*	talayote	-	-	31	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Dictyanthus macvaughianus*	-	-	-	29	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Dictyanthus pavonii*	Bejuco lechoso	-	-	32	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Dictyanthus tuberosus*	-	-	-	17	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Funastrum elegans*	bejuco elegante	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Funastrum heterophyllum*	bejuco de reja	-	-	14	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Funastrum pannosum*	-	-	-	33	Sí
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Gomphocarpus physocarpus*	chayote de aire	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Gonolobus grandiflorus*	panjololote	-	-	20	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Gonolobus jaliscensis*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Mandevilla foliosa*	Hierba de la cucaracha	-	-	15	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Mandevilla hypoleuca*	flor de San Juan	-	-	28	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Matelea chrysantha*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Matelea crenata*	-	-	-	11	Sí
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Matelea pilosa*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Metastelma schaffneri*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Nerium oleander*	Adelfa blanca y rosa	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra*	Flor de Mayo	-	Preocupación menor (LC)	28	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Ruehssia zimapanica*	pancololo	-	-	12	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Tabernaemontana tomentosa*	Vaquita	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	*Thenardia floribunda*	cheneque	-	-	11	No
Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	*Gentiana spathacea*	Cola de tlacuache	Sujeta a protección especial (Pr)	-	6	No
Magnoliopsida	Gentianales	Gentianaceae	*Zeltnera martinii*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Bouvardia multiflora*	Aretillo	-	Preocupación menor (LC)	12	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Bouvardia tenuifolia*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	-	-	12	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Chiococca alba*	perlilla	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Coffea arabica*	Cafeto	-	En peligro (EN)	6	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Crusea hispida*	Albacar	-	-	8	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Crusea setosa*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Hamelia rostrata*	Dedo de angel	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Randia capitata*	cruceta	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	*Richardia scabra*	Sangre de toro	-	-	7	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Barleria oenotheroides*	Falsa Vainilla	-	-	5	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Carlowrightia neesiana*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Dicliptera peduncularis*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Dyschoriste hirsutissima*	Pie de paloma	-	-	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Elytraria imbricata*	Cordeoncillo	-	-	11	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Hypoestes phyllostachya*	Hoja de sangre	-	-	17	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Ruellia lactea*	-	-	-	8	Sí
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Ruellia simplex*	Petunia mexicana	-	-	70	No
Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	*Thunbergia alata*	Hierba africana del susto	-	-	33	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Crescentia alata*	Coatecomate	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda sudamericana	-	Vulnerable (VU)	13	Sí
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Kigelia africana*	Árbol de las salchichas	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Podranea ricasoliana*	Campana rey sudafricana	-	-	5	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta*	Llamarada	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Roseodendron donnell-smithii*	Primavera	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Spathodea campanulata*	Tulipán africano	-	Preocupación menor (LC)	24	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	*Tecoma stans*	timboco	-	Preocupación menor (LC)	78	No
Magnoliopsida	Lamiales	Gesneriaceae	*Achimenes antirrhina*	Cardenia	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Gesneriaceae	*Achimenes hintoniana*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Gesneriaceae	*Achimenes occidentalis*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Asterohyptis stellulata*	Cordón de San Antonio	-	-	13	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Cantinoa mutabilis*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Clinopodium macrostemum*	poleo	-	-	14	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Condea albida*	-	-	Preocupación menor (LC)	77	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Leonotis nepetifolia*	Bola del rey	-	-	35	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Mesosphaerum oblongifolium*	-	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia elegans*	Hierba del burro	-	-	9	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia heterotricha*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia hispanica*	Chía	-	-	7	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia longispicata*	Mirto	-	-	15	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia longistyla*	Mirto mexicano	-	-	11	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia melissodora*	Mirto uva	-	-	10	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia mexicana*	Tlacote	-	-	14	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia microphylla*	mirto chico	-	-	5	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia misella*	Cadillo	-	-	48	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia purpurea*	Salvia púrpura	-	-	21	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Salvia tiliifolia*	salvia hoja de tilo	-	-	19	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Stachys coccinea*	Mirto	-	-	10	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	*Vitex mollis*	Coyotomate	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lentibulariaceae	*Pinguicula oblongiloba*	Pingüícola occidental	-	-	16	No
Magnoliopsida	Lamiales	Lentibulariaceae	*Pinguicula parvifolia*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Martyniaceae	*Martynia annua*	Uña de gato	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Martyniaceae	*Proboscidea louisianica*	toritos	-	-	7	Sí
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Forestiera tomentosa*	Aceitunilla	-	Casi amenazada (NT)	5	No
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	fresno mexicano	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	*Olea europaea*	olivo	-	-	7	No
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja arvensis*	cresta de gallo	-	-	24	No
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja tenuiflora*	Garañona	-	-	19	No
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Lamourouxia multifida*	chupamiel milhojas	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Orobanchaceae	*Lamourouxia viscosa*	Chupamiel	-	-	9	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Bacopa monnieri*	Verdolaga de puerco	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Cymbalaria muralis*	Hierba mediterránea del campanario	-	-	15	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Mecardonia procumbens*	hoja de quebranto	-	-	9	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Penstemon roseus*	Campanita rosa	-	-	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Plantago major*	Cancerina euroasiática	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Russelia equisetiformis*	Arete panameño	-	-	10	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Russelia tepicensis*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	*Veronica persica*	Azulete pérsico	-	-	5	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	*Buddleja chapalana*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	*Buddleja parviflora*	Sayolisco	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae	*Buddleja sessiliflora*	hierba de tepozán	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Citharexylum glabrum*	-	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Duranta erecta*	Coralillo	-	Preocupación menor (LC)	69	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	-	-	5	Sí
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	-	-	61	Sí
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana strigocamara*	Cinco negritos híbrido	-	-	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Lippia umbellata*	Hierba dulce	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Petrea volubilis*	Bejuco de ajo	-	-	13	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	Bella alfombra	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	*Verbena bipinnatifida*	-	-	-	18	No
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Magnoliales	Annonaceae	*Annona longiflora*	Chirimoya	-	-	10	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha hypogaea*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha phleoides*	Chilitos	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha subviscida*	Hierba del cancer	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton adspersus*	Cuahuilotillo	-	-	8	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	-	-	21	Sí
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton morifolius*	Palillo	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia calyculata*	golondrina	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia colletioides*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia cotinifolia*	Trompillo sudamericano	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia densiflora*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia fimbrilligera*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia furcillata*	Hierba del coyote	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia graminea*	Golondrina	-	-	8	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia guadalajarana*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	golondrina	-	Preocupación menor (LC)	39	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia hirta*	golondrina	-	-	73	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia macropus*	hierba de la golondrina	-	-	11	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia mendezii*	hierba de la golondrina	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia nutans*	Candelilla	-	Preocupación menor (LC)	11	Sí

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia ocymoidea*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia ophthalmica*	hierba de la golondrina	-	-	12	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus*	Lecherillo mediterráneo	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia pulcherrima*	nochebuena	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia radians*	Colecitas	-	-	12	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia sphaerorhiza*	-	-	-	20	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia stictospora*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia tanquahuete*	tancahuete	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia umbellulata*	-	-	-	13	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Jatropha peltata*	bonete	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Manihot aesculifolia*	pata de gallo	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Manihot caudata*	pata de gallo	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Manihot crassisepala*	-	-	Vulnerable (VU)	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Manihot rhomboidea*	Mandioca silvestre	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	higuerilla	-	Preocupación menor (LC)	178	Sí
Magnoliopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	nananche	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Malpighiaceae	*Galphimia glauca*	Arnica de raíz	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora bryonioides*	cocapitos	-	-	5	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora edulis*	maracuyá	-	-	13	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Maracuyá silvestre	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora subpeltata*	Granadita	-	-	9	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Phyllanthaceae	*Phyllanthus tenellus*	Hierba de las Islas Mascareñas	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	*Xylosma flexuosa*	Granadillo	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Turneraceae	*Turnera callosa*	Damiana Tapatía	-	-	19	No
Magnoliopsida	Malpighiales	Turneraceae	*Turnera ulmifolia*	Hierba Damiana	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Malvales	Cistaceae	*Crocanthemum glomeratum*	Cenicillo Amarillo	-	-	13	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	-	-	27	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Ayenia jaliscana*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	Pochote	-	Preocupación menor (LC)	27	Sí
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Cicuito	-	Preocupación menor (LC)	24	Sí
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Herissantia crispa*	hierba del campo	-	-	7	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis*	-	-	-	18	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Malvastrum coromandelianum*	Escobillo	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Malvaviscus arboreus*	Altea	-	Preocupación menor (LC)	44	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Melochia pyramidata*	Escobilla	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Modiola caroliniana*	Sanatodo	-	-	10	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Periptera punicea*	-	-	-	13	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Phymosia rosea*	flor de San José	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Pseudabutilon ellipticum*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Coquito	-	Preocupación menor (LC)	34	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Pseudobombax palmeri*	Clavelina	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Sida rhombifolia*	tlalamate	-	-	9	No
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	*Waltheria indica*	tapacola	-	Preocupación menor (LC)	6	Sí
Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea hyssopifolia*	Falso brezo mexicano	-	-	11	No
Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea jorullensis*	Manga de niño	-	-	7	No
Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea llavea*	hierba de San Pedro	-	-	35	No
Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Cuphea wrightii*	Hierba de la calavera	-	-	5	No
Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	*Heimia salicifolia*	escoba de arroyo	-	-	26	No
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba dulce	-	Preocupación menor (LC)	43	Sí
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Fuchsia decidua*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Fuchsia fulgens*	aljaba	-	-	11	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Fuchsia paniculata*	Aretillo morado	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Gongylocarpus rubricaulis*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Lopezia racemosa*	Alfilerillo	-	-	14	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Ludwigia peploides*	Duraznillo de agua	-	-	12	No
Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	*Oenothera rosea*	Hierba del golpe	-	-	24	No
Magnoliopsida	Nymphaeales	Nymphaeaceae	*Nymphaea gracilis*	Ninfa cabeza de negro	Amenazada (A)	-	6	No
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	*Oxalis decaphylla*	acederilla	-	-	12	No
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	*Oxalis hernandezii*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	*Oxalis latifolia*	Acederilla	-	-	10	Sí
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	*Oxalis macrocarpa*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia foetida*	gallinitas	-	-	10	No
Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia littoralis*	Pipa holandesa	-	-	7	No
Magnoliopsida	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia pringlei*	guaco	-	-	9	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Peperomia campylotropa*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Peperomia hintonii*	-	-	-	17	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Peperomia leptophylla*	Verdolaguilla	-	-	9	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Peperomia quadrifolia*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Peperomia tetraphylla*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Piper hispidum*	Bayuyo	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	*Piper jaliscanum*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Proteales	Proteaceae	*Grevillea robusta*	Roble australiano	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Magnoliopsida	Proteales	Sabiaceae	*Meliosma dentata*	Jaboncillo	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Argemone ochroleuca*	Cardo santo	-	-	78	No
Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	*Bocconia arborea*	Chicalote de árbol	-	Preocupación menor (LC)	46	No
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivo	-	-	8	No
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Delphinium pedatisectum*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	*Ranunculus sierrae-orientalis*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Rosales	Cannabaceae	*Celtis caudata*	Capulincillo	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Dorstenia drakena*	Gallito	-	-	6	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus insipida*	Higuera blanca, matapalo	-	Preocupación menor (LC)	6	Sí
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus pertusa*	Amatillo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus petiolaris*	Amate amarillo	-	Preocupación menor (LC)	18	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus pringlei*	Amate del Pacífico	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Ficus velutina*	Herrerum	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	*Morus celtidifolia*	Amacapulín	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Colubrina triflora*	Algodoncillo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae	*Frangula mucronata*	palo moreno	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus serotina*	Capulín	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus tetradenia*	-	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	*Prunus zingii*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	*Pilea microphylla*	Falso helecho de arroz	-	-	9	No
Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	*Cladocolea oligantha*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	*Psittacanthus calyculatus*	Injerto de huizache	-	-	31	Sí
Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	*Psittacanthus palmeri*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Santalales	Opiliaceae	*Agonandra racemosa*	Chililló	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Santalales	Viscaceae	*Phoradendron carneum*	Sabarón de cazahuate	-	-	11	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Santalales	Ximeniaceae	*Ximenia parviflora*	ciruelillo	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	-	Datos insuficientes (DD)	11	Sí
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*	Lantrisco	-	Casi amenazada (NT)	19	No
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus jaliscana*	-	-	-	12	No
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Schinus molle*	pirul	-	Preocupación menor (LC)	12	Sí
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	ciruela de huesito	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera bipinnata*	Copal santo	-	Preocupación menor (LC)	52	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera copallifera*	Copalillo	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera fagaroides*	Torote	-	Preocupación menor (LC)	34	Sí
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera grandifolia*	Palo mulato	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera kerberi*	Papelillo	-	Casi amenazada (NT)	7	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera multijuga*	Cuajiote amarillo	-	Preocupación menor (LC)	43	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera palmeri*	-	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera penicillata*	Aceitillo	-	Preocupación menor (LC)	54	No
Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro	Sujeta a protección especial (Pr)	Vulnerable (VU)	20	No
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Casimiroa edulis*	Zapote blanco	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Ptelea trifoliata*	Palo zorrillo	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Cardiospermum halicacabum*	Bejuco tronador	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	chapulixtle	-	Preocupación menor (LC)	19	Sí
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Serjania triquetra*	Bejuco costillón	-	-	8	No
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Thouinia serrata*	-	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	*Thouinia villosa*	Escobetilla	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Echeveria chapalensis*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Echeveria dactylifera*	Conchita datilera	-	-	10	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Graptopetalum fruticosum*	-	-	-	8	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Sedum ebracteatum*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Sedum griseum*	Siempreviva gris	-	-	12	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Sedum guadalajaranum*	-	-	-	10	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Crassulaceae	*Sedum jaliscanum*	Siempreviva Tapatía	-	-	32	No
Magnoliopsida	Saxifragales	Haloragaceae	*Myriophyllum aquaticum*	Cola de caballo sudamericana	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Distimake quinquefolius*	Cinco hojas	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides*	Pico de pájaro	-	-	26	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	-	Preocupación menor (LC)	21	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea batatas*	Camote morado	-	Datos insuficientes (DD)	26	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea cairica*	campanilla palmeada	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea capillacea*	Romerillo	-	-	17	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea cholulensis*	Campanilla	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea corymbosa*	Ololiuqui	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea cristulata*	-	-	-	5	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea hederifolia*	frijolillo	-	-	22	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea intrapilosa*	palo blanco	-	Preocupación menor (LC)	41	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea laeta*	-	-	-	30	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea murucoides*	Cazahuate blanco	-	Preocupación menor (LC)	8	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea neei*	-	-	-	6	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea parasitica*	trompillo	-	-	11	No
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	-	-	128	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea tricolor*	Manto	-	-	46	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea triloba*	amole	-	Preocupación menor (LC)	25	No
Magnoliopsida	Solanales	Hydroleaceae	*Hydrolea spinosa*	Yerba de la Potra	-	-	9	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Capsicum annuum*	Chile	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Cestrum nocturnum*	dama de noche	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Cestrum tomentosum*	Tinto	-	Preocupación menor (LC)	13	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura discolor*	chayotillo	-	-	19	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura innoxia*	Toloache	-	-	13	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Datura stramonium*	toloache	-	-	39	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Jaltomata procumbens*	Jaltomate	-	-	8	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Lycianthes moziniana*	-	-	-	9	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Lycianthes mozinoana*	Tlanoxtle	-	-	8	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Lycianthes pringlei*	-	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Nicandra physalodes*	Belladona Americana	-	-	50	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo sudamericano	-	Preocupación menor (LC)	92	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Physalis nicandroides*	matapulgas	-	Preocupación menor (LC)	10	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Physalis philadelphica*	Tomate de cáscara	-	Preocupación menor (LC)	28	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solandra maxima*	Copa de oro	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum americanum*	hierba mora	-	-	26	Sí
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum angustifolium*	-	-	-	38	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum appendiculatum*	Tomate silvestre	-	-	17	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum bulbocastanum*	Papa cimarrona	-	Preocupación menor (LC)	26	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Pera	-	-	7	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum erianthum*	Salvadora	-	Preocupación menor (LC)	9	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum ferrugineum*	Huistomate	-	-	22	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum lycopersicum*	Tomate	-	-	21	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum nigricans*	-	-	Preocupación menor (LC)	8	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum pinnatisectum*	-	-	Preocupación menor (LC)	17	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum polyadenium*	amaranto	-	Preocupación menor (LC)	16	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum pseudocapsicum*	Collar de reina	-	-	14	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum pubigerum*	Hierba del muerto	-	Preocupación menor (LC)	12	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum refractum*	solano toronja	-	Preocupación menor (LC)	15	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum stenophyllidium*	-	-	Preocupación menor (LC)	5	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum stoloniferum*	-	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum umbellatum*	Barba de chivo	-	Preocupación menor (LC)	19	No
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	*Solanum verrucosum*	-	-	Preocupación menor (LC)	6	No
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	*Cissus verticillata*	Tripa de zopilote	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*	Parra virgen	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	*Vitis cinerea*	bejuco de uva	-	-	15	No
Magnoliopsida	Vitales	Vitaceae	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	-	-	6	No
Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	*Kallstroemia maxima*	Abrojo de flor amarilla	-	-	7	No
Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	*Kallstroemia rosei*	Verdolaguilla	-	-	8	Sí
Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Cupressus lusitanica*	-	-	-	6	No
Pinopsida	Pinales	Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	Ahuehuete	-	Preocupación menor (LC)	27	Sí
Pinopsida	Pinales	Pinaceae	*Pinus devoniana*	pino escobetón	-	Preocupación menor (LC)	7	No
Pinopsida	Pinales	Pinaceae	*Pinus oocarpa*	pino ocote	-	Preocupación menor (LC)	14	No
Polypodiopsida	Ophioglossales	Ophioglossaceae	*Ophioglossum engelmannii*	-	-	-	6	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	*Asplenium palmeri*	-	-	-	5	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	*Asplenium pringlei*	-	-	-	10	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	Helecho pluma rosa	-	-	8	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Adiantum concinnum*	Patitas negras	-	-	9	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Adiantum patens*	-	-	-	10	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Astrolepis sinuata*	doradilla ondulada	-	-	11	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Bommeria pedata*	helecho terciopelo	-	-	14	No

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Registros en la RE (GBIF)	Registrada en campo
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Gaga angustifolia*	-	-	-	12	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Gaga kaulfussii*	Helecho de roca	-	-	14	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Myriopteris aurea*	Helecho dorado	-	-	11	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Myriopteris myriophylla*	chujcho	-	-	5	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Notholaena aurantiaca*	Hemionitis aurantia	-	-	8	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Notholaena brachypus*	-	-	-	14	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Notholaena jaliscana*	-	-	-	11	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Notholaena schaffneri*	-	-	-	10	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pellaea pringlei*	-	-	-	9	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pellaea ternifolia*	helecho de tres hojas	-	-	7	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pityrogramma ebenea*	-	-	-	7	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Pteridaceae	*Pteris vittata*	helecho chino	-	Preocupación menor (LC)	11	No
Polypodiopsida	Polypodiales	Woodsiaceae	*Physematium molle*	-	-	-	8	No
Polypodiopsida	Salviniales	Marsileaceae	*Marsilea mollis*	-	-	-	8	No
Polypodiopsida	Schizaeales	Anemiaceae	*Anemia hirsuta*	helecho rizado	-	-	6	No
Polypodiopsida	Schizaeales	Anemiaceae	*Anemia jaliscana*	helecho rizado	-	-	6	No
Polypodiopsida	Schizaeales	Anemiaceae	*Anemia tomentosa*	Helecho rizado	-	-	15	No

Elaboración propia. Registros de campo del muestreo en temporada de lluvias y registros potenciales obtenidos de GBIF para el polígono de la Región Ecológica, contrastados con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de 2019 (DOF 14/11/2019), la Lista Roja de la UICN y los apéndices de la CITES. Nombres comunes en español conforme a iNaturalist.

ANEXO. MEMORIA DE CÁLCULO DE RESIDUOS, EMISIONES Y AGUA Y POR ETAPA

1.- Objeto y alcance

El presente anexo documenta la memoria de cálculo de las estimaciones de generación de residuos, emisiones a la atmósfera, consumo y descarga de agua por etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono), que sustentan las cifras reportadas en el Capítulo I.

2.- Parámetros base y supuestos generales

La siguiente tabla resume los parámetros base utilizados de manera transversal en todos los cálculos de este anexo, indicando su origen. Cuando un parámetro no se reporta desagregado por etapa en el Capítulo I, se señala el criterio adoptado para distribuirlo.

Tabla 1. Parámetros utilizados en el documento.

Parámetro	Preparación	Construcción	Operación	Abandono	Fuente / criterio
Duración	6 meses (180 días)	30 meses (900 días)	50 años (600 meses)	24 meses (720 días)	Programa General de Trabajo
Personal en sitio	200 personas	300 personas	50 personas	90 personas	Estimación por la naturaleza de la obra
Superficie de intervención	701,275 m² (70.12 ha)	701,275 m² (70.12 ha)	701,275 m² (70.12 ha)	701,275 m² (70.12 ha)	Proyecto ejecutivo

3.- Residuos

En este apartado se calcula la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) y Residuos Peligrosos (RP) por etapa, conforme a la clasificación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y de la normatividad estatal aplicable (NAE-SEMADES-007/2008 y NAE-001-SEMADET).

El destino final de los residuos sólidos urbanos será el sitio de disposición final autorizado por el municipio para aquellos residuos sin potencial de aprovechamiento. Los residuos inorgánicos valorizables como PET, aluminio, HDPE y cartón serán separados para su reciclaje. Los residuos de manejo especial serán manejados con un recolector autorizado, priorizando su reciclaje y aprovechamiento mediante contrato de prestación de servicios. Los residuos de la construcción y demolición serán reutilizados en la construcción cuando las características del material lo permitan, y en caso contrario manejados conforme a la normatividad vigente. Y los residuos peligrosos serán manejados por un prestador autorizado por la SEMARNAT.

3.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

[redacted]

La generación de RSU se calcula con base en el número de trabajadores, una tasa de 0.5 kg/día por trabajador y los días de trabajo de cada etapa. Se calcula con la siguiente expresión:

RSU (kg) = N.° de personas × Tasa de generación (kg/persona-día) × Días de generación

Tabla 2. Generación de RSU por etapa.

Parámetro	Preparación	Construcción	Operación	Abandono
Personas en sitio	200	300	50	90
Tasa (kg/persona-día)	0.5	0.5	0.5	0.5
Días de generación	180	900	30 (mensual)	720
RSU generado	18,000 kg (18 t)	135,000 kg (135 t)	594 kg/mes (0.59 t)	3,240 kg (32.4 t)

En la etapa de operación, los RSU corresponden principalmente a residuos orgánicos, plásticos (PET, LDPE), latas y cartón generados por los trabajadores. En las etapas de preparación, construcción y abandono, los RSU provienen principalmente del consumo de alimentos del personal de obra.

3.2 Residuos de Manejo Especial (RME)

Los residuos de manejo especial de la obra del Proyecto se asocian principalmente a embalajes de maquinaria y equipo, así como a la fracción no pétrea (madera, plástico, metal, cartón) generada durante la construcción.

Del Río Merino et al. (2009) reportan, en un estudio de caracterización de residuos de construcción y demolición, una composición en la que madera (4 %), plástico (1.5 %), metales (2.5 %) y papel/cartón (0.2 %) suman aproximadamente 8.2 % del peso total de los residuos de construcción; el resto corresponde a fracciones pétreas (concreto, piedra, agregados, asfalto). Esta proporción se calcula con la siguiente expresión:

RME construcción = RCD total × fracción no pétrea

RME construcción = 140,255 t × 0.08 = 11,220 t

Tabla 3. Generación de RME por etapa.

Etapa	Composición principal	Estimación	Base de cálculo
Preparación	Embalajes de herramienta y materiales, costales, plástico de contenedores	33 t	Estimación puntual con base a la escala del proyecto.
Construcción	Costales de cemento/cal, cartón, plástico, tarimas, chatarra menor	11,220 t	8 % del RCD de construcción correspondiente a la fracción no pétrea.
Operación	N/A	N/A	N/A
Abandono	Embalajes de retiro de instalaciones; retiro de tubería y demolición de estructuras.	53,727 t	Estimación puntual tomando en cuenta la naturaleza y dimensiones de la obra

3.2.1 Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)

[redacted]

Para la etapa de construcción se emplea un índice de generación de 200 kg por m² de obra nueva, reportado por Hernández Espinosa de los Monteros et al. (2008) con base en un peso volumétrico promedio de 1.50 t/m³ para este tipo de residuos. El índice se aplica sobre la superficie de obra civil construida in situ.

Área neta de obra civil = 701,265 m²

RCD construcción 701,265 m² × 200 kg/m² = 140'255,000 kg, o 140,255 t

Para la etapa de preparación, el material producto del despalme se calculó tomando como base la superficie de afectación sobre la que se asentarán los tanques de oscilación y de cambio de régimen. Respecto a la línea de conducción, se tomó en cuenta un valor de 648,731.85 (432,487.9 m^3 x 1.5) toneladas producto de excavación, valor al que se le restaron 241,284.82 m^3, correspondientes al volumen estimado de material de excavación que se pretende usar para rellenar la zanja tras la instalación de la tubería. Esto resulta en un volumen final de material producto de excavación de 191,203.08 m^3, o 286,804.62 toneladas.

Área neta de obra civil = 1,995 m²

RCD preparación del sitio 1,995 m² × 200 kg/m² = 399,000 kg, o 399 t + 286,804.62 t = 287,203.62

Para la etapa de abandono se conserva el índice de 250 kg por m² de construcción ya estimado en el Capítulo I (numeral 19, "Demolición y retiro de escombros"), aplicado a la totalidad de la superficie construida:

RCD abandono = 701,265 m² × 250 kg/m² = 175'316,250 kg = 175,316 t

Tabla 4. Generación de RCD por etapa.

Etapa	Área base	Factor	RCD generado	Fuente del factor
Preparación	701,265 m²	200 kg/m²	287,203.62 t	Proyecto ejecutivo
Construcción	701,275 m²	200 kg/m²	399 t	Hernández Espinosa de los Monteros et al. (2008)
Operación	—	—	No aplica	—
Abandono	701,265 m²	250 kg/m²	175,316 t	Capítulo I

3.3 Residuos Peligrosos (RP)

Los RP del proyecto consisten en envases vacíos y materiales impregnados asociados a los insumos de instalación y acabados, así como los derivados del uso de aceites y refacciones de maquinaria en los 9 frentes de obra que se tendrán. Su manejo se realizará conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y al Reglamento de la LGPGIR.

Tabla 5. Estimación de Residuos Peligrosos por etapa.

Etapa	Actividad generadora	Estimación (kg/mes)	Composición típica
Preparación	Uso de combustible en herramienta menor, mantenimiento de maquinaria	105	Trapos y envases vacíos de gasolina. Los derivados del mantenimiento de la maquinaria y derrames accidentales.

[redacted]

Construcción	Instalaciones, concreto, herrería, mantenimiento de maquinaria, soldadura, instalación de tubería	1,015.3	Envases de pegamento para PVC, selladores, aditivos de concreto, residuos de soldadura, envases de primer anticorrosivo. Los derivados del mantenimiento de la maquinaria.
Operación	Mantenimiento menor de instalaciones	≈ 1	Envases de pintura anticorrosiva, lubricante de herrajes, material absorbente
Abandono	Desmontaje de instalaciones y demolición	≈ 55	Estopas impregnadas, envases de pinturas/selladores retirados

4 Agua

4.1 Consumo de agua potable

El agua potable requerida por el proyecto durante las etapas de preparación, construcción y abandono se destina a dos usos: riego de control de polvos sobre las superficies expuestas y consumo general del personal de obra (higiene), y bebida. El primer uso se abastecerá mediante pipas, mientras que el segundo se hará mediante garrafones.

Riego para control de polvos

Agua de riego (L) = Área expuesta (m²) × Tasa de riego (L/m²) × N.° de riegos/semana × N.° de semanas

Se adopta una tasa de 1 L/m² por aplicación, con una frecuencia de 3 riegos por semana sobre el área de intervención (701,265 m²), como práctica común de mitigación de polvos fugitivos.

Consumo general del personal

Se adopta una dotación de 100 L/trabajador/día para necesidades generales de higiene y bebida, valor de referencia empleado en normativas municipales mexicanas de agua potable y alcantarillado para trabajadores en obra (p. ej., Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Cuautlancingo, Puebla, 2020).

Tabla 6. Consumo estimado de agua potable por etapa.

Parámetro	Preparación	Construcción	Operación	Abandono
Riego control de polvos (m³ en la etapa)	50,491	252,455	-	201,964
Consumo general del personal (m³ en la etapa)	3,600	27,000	5	6,480
Total, agua potable (m³ en la etapa)	54,091	279,455	-	208,444
Promedio mensual (m³/mes)	9,015	9,315	150	8,685

En la etapa de operación no se requiere agua potable de pipas: el abasto se cubre mediante el sistema municipal de agua potable, así como empresas privadas de venta de garrafones para bebida.

4.2 Generación de aguas residuales

Durante la preparación, construcción y abandono, las aguas residuales del personal de obra provienen del uso de sanitarios portátiles, a razón de 1 sanitario por cada 15 personas (Capítulo I). De acuerdo con la Asociación Española de Alquiladores de Sanitarios Portátiles Ecológicos (AESPE), un sanitario portátil consume en promedio 25 litros de agua y 1.1 litros de líquido neutralizante por cada 750 usos, frente a los 6,000 litros que consumiría un sanitario convencional en el mismo número de usos.

Agua residual (L) = (N.° de personas × N.° de usos/persona-día × Días de generación ÷ 750 usos) × 25 L

Se asume 1 uso del sanitario portátil por trabajador por día, como valor conservador de planeación para jornadas de obra.

Tabla 7. Generación de aguas residuales por etapa.

Parámetro	Preparación	Construcción	Operación	Abandono
N.° de sanitarios (1 por cada 15 personas)	15	20	No aplica (sanitarios fijos en instalaciones)	6
Usos totales en la etapa	36,000	270,000	—	64,800
Agua residual (L en la etapa)	1,200	9,000	55,000/mes	2,160
Líquido neutralizante (L en la etapa)	52.8	264	—	95

5 Emisiones a la atmósfera y ruido

5.1 Emisión de material particulado por levantamiento de polvos

Se emplea el modelo de estimación de emisiones fugitivas de polvo para “operaciones de construcción pesada” del AP-42 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA, 2009), donde E es la emisión de partículas (toneladas), A es el área de afectación (hectáreas), T es la duración de los trabajos (meses) y FE es el factor de emisión (2.69 t/ha·mes).

$$E = A \times T \times FE$$

Tabla 8. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos por etapa (AP-42, EPA)

Etapa	Área (ha)	Duración (meses)	Emisión de MP (t)
Preparación	70.12	6	1,129.8
Construcción	70.12	30	5,649
Operación	No aplica	—	No aplica
Abandono	70.12	24	4,519

[redacted]

Total	—	—	11,297.8

5.2 Gases de efecto invernadero (GEI) y ruido

Se adoptaron los factores de emisión de la U.S. EPA, reportados en su Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero (U.S. EPA, 2025), con base en el Registro Federal de los Estados Unidos (2010): 8,887 g de CO_2 por galón de gasolina consumido (equivalente a 2.348 kg CO_2/L) y 10,180 g de CO_2 por galón de diésel consumido (equivalente a 2.689 kg CO_2/L).

CO_2 (kg) = Combustible consumido (L) × Factor de emisión (kg CO_2/L)

NOx (kg) = Combustible consumido (L) × Factor de emisión (kg NOx/L)

Para NOx se adoptaron los factores de emisión de motores industriales sin control de la U.S. EPA (AP-42, Tabla 3.3-1, abril 2025): 1.63 lb/MMBtu para motores a gasolina y 4.41 lb/MMBtu para motores a diésel que, considerando el poder calorífico y la densidad de cada combustible, equivalen aproximadamente a 0.024 kg NOx/L de gasolina y 0.072 kg NOx/L de diésel.

Tabla 9. Emisiones de CO_2 y Nox para la etapa de preparación del sitio.

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/ día)	*Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (Ton)	NOx (Ton)	MP (Ton)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	8	54	1458	4,8	18,5	1,6	80,5
Retroexcavadora	8	54	1458	4,0	11,5	1,2	77,8
Cargadores frontales	8	54	1458	4,5	17,3	1,5	87,5
Unidades de acarreo o transporte	8	54	1458	7,6	36,3	2,8	79,8
Compactadora	8	54	1458	6,5	31,2	2,4	85,4
Motoniveladora	8	54	1458	5,6	21,3	1,8	82,7
Total				**33.1**	**136.1**	**11.2**	

Tabla 10. Emisiones de CO_2 y Nox para la etapa de construcción.

[redacted]

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	*Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (t)	NO_x (t)	MP (t)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	8	270	7290	24.1	92.4	7.9	80.5
Retroexcavadora	8	270	7290	20.2	57.4	6.0	77.8
Cargadores frontales	8	270	7290	22.6	86.5	7.4	87.5
Unidades de acarreo o transporte	8	270	7290	37.8	181.4	13.9	79.8
Compactadora	8	270	7290	32.5	156.2	11.9	85.4
Motoniveladora	8	270	7290	27.8	106.7	9.1	82.7
Total				**165.1**	**680.6**	**56.2**	

Ruido

A partir de una escala de ruido mayor a 80 decibeles se recomienda entregar a los trabajadores tapones u orejeras para evitar la pérdida de audición. De igual forma se recomienda no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral.

Tabla 11. Niveles de ruido establecidos por los estándares internacionales.

dB	Tiempo máx. (hrs/día)	dB	Tiempo máx. (hrs/día)
82	16	91	1.5
83	12	94	1
85	8	97	0.5
88	4	100	0.25

Referencias

Araiza-Aguilar, J. A., Chávez Moreno, J. C., & Moreno Pérez, J. A. (2017). Cuantificación de residuos sólidos urbanos generados en la cabecera municipal de Berriozábal, Chiapas, México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 33(4), 691–699. https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.04.12

Asociación Española de Alquiladores de Sanitarios Portátiles Ecológicos [AESPE]. (s. f.). ¿Son los sanitarios portátiles respetuosos con el medio ambiente? Recuperado en 2026, de https://www.aespe.info/informacion/sanitarios-portatiles/son-los-sanitarios-portatiles-respetuosos-con-el-medio-ambiente

Hernández Espinosa de los Monteros, J. D., Rodríguez Salinas, M. A., Macht, A., & Ramos Guevara, E. (2008). El manejo de los residuos de la construcción en el Estado de México en el marco de la Cooperación Técnica Alemana en México. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, 1(3). https://www.eumed.net/rev/delos/03/msmg.htm

Jet Inc. (s. f.). 700++ Aerator [Ficha técnica]. Recuperado en 2026, de https://jetincorp.com/product/700-aerator/

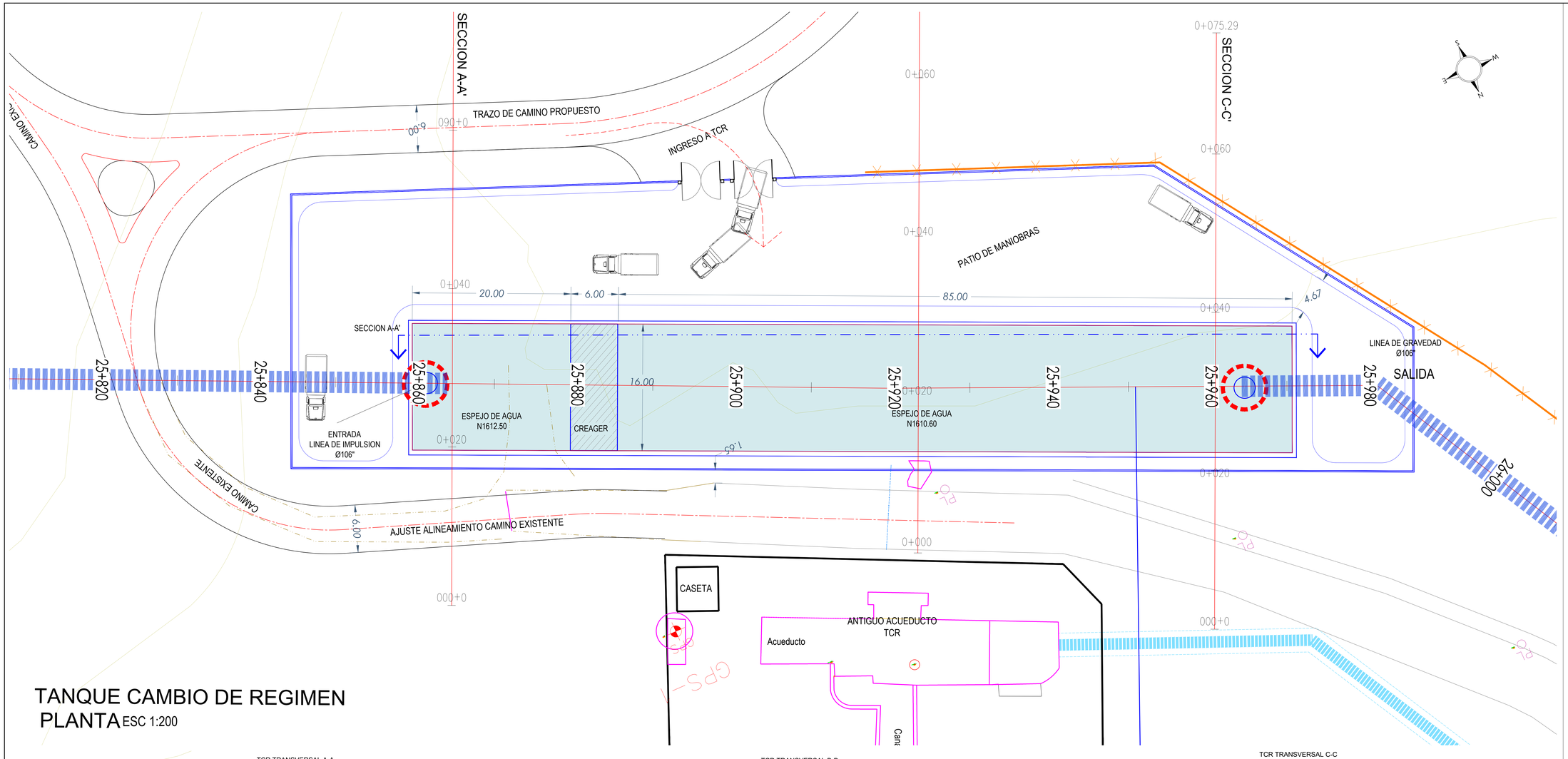
Sanstore. (s. f.). Revolvedora de concreto a gasolina 2.5 HP, 160 L [Ficha técnica]. Recuperado en 2026, de https://www.sanstore.com.mx/revolvedora-de-concreto-a-gasolina-25-hp-160-l-de-cemento/p/MLM27637269

Sistema Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Cuautlancingo, Puebla. (2020). Acuerdo del H. Consejo de Administración: normas técnicas de dotación de agua potable. https://ojp.puebla.gob.mx/

United States Environmental Protection Agency [U.S. EPA]. (2009). AP-42: Compilation of air emissions factors. https://www3.epa.gov/ttncatc1/dir1/technic3.pdf

United States Environmental Protection Agency [U.S. EPA]. (2025). Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero: Cálculos y referencias. https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos

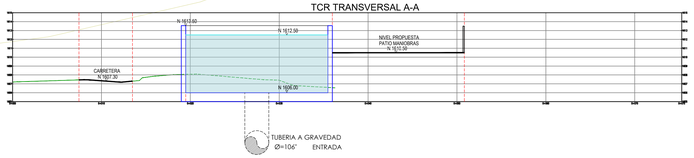
Zarca Contenedores. (2026). Peso máximo de carga en contenedor 20 pies (guía). https://www.zarca.es/peso-maximo-carga-contenedor-20-pies/



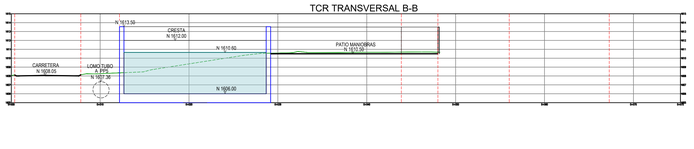
TANQUE CAMBIO DE REGIMEN

PLANTA ESC 1:200

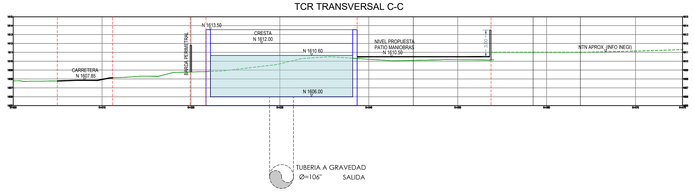
TCR TRANSVERSAL A-A



TCR TRANSVERSAL B-B



TCR TRANSVERSAL C-C



[redacted]

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS Y ESPECIFICACIONES

NOTAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Acotaciones en metros, elevaciones en msnm, excepto las indicadas en otra unidad.
2. Los atraques no deberán obstruir las bridas de las piezas especiales.
3. La limpieza y el recubrimiento de la tubería y piezas de acero será:
   Exterior: (exposición ambiente húmedo con o sin salinidad), limpieza a metal blanco con chorro abrasivo.
   Recubrimiento : primario RP-6 epóxico catalizado aducto amina con una capa de espesor de 2 milésimas de pulgada, capa seca; acabado RA-29 epóxico catalizado aducto-amina 2 capas de 3 milésimas de pulgada por capa seca;
4. El maquilado, dimensionamiento y soldadura para los elementos prefabricados de acero en tuberías deberá apegarse a las normas técnicas de AWWA.
5. La soldadura como la aplicación deberá seguir las normas establecidas por el AWWA C-200 y C206-97
6. La soldadura se hará con electrodos E70, evitando la formación de oquedades, así como el deposito excesivo de material de aporte. La soldadura podrá ser manual o semiautomática (se requerirá calificación de los soldadores).
7. El método de unión será mediante doble arco sumergido para contar con unión interior y exterior en la tubería.
   *Nota: Cualquier cambio debe ser autorizado por la supervisión.

ESPECIFICACIONES DE CONCRETO PARA TANQUE:

1.- Para el armado de refuerzo, la elaboración, colocación, vibrado y curado del concreto, el constructor deberá sujetarse a las normas y especificaciones del reglamento de construcciones de concreto reforzado ACI-318 y ACI-350.
2.- La plantilla será de concreto simple f'c=100 Kg/cm².
3.- Concreto f'c= 350 Kg/cm² o el resultante de una relación A/C de 0.35.
4.- Acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm².
5.- Ver detalle de ganchos y traslapes para refuerzo principal.
6.- No se traslapará más del 50% de las varillas de cada lecho dentro de una zona igual a una longitud de traslape.
El traslape será igual a 40D de varilla como mínimo.
7.- Para mejor comportamiento y durabilidad de la estructura, el concreto deberá tener las siguientes especificaciones:
7.1 Concreto de baja contracción (350 Me)
7.2 Tener la tecnología de autocurable tipo (HIDRATIUM)
7.3 Impermeabilizante integral por cristalización, se recomienda el uso de membrana cristalizante a base de polvo de la marca KRYTON o equivalente en calidad de impermeabilización.
7.4 Reductor de agretamiento plástico (INGENIA)
7.5 Fibra de polipropeno 200 gr/m3.
8.- En todas las juntas de colado, se deberá colocar una banda ojillada de PVC para garantizar la impermeabilidad y colocar antes del colado, pegamento epóxico tipo SIKADUR o equivalente.
9.- Para evitar la segregación del concreto este deberá de ser autocompactable o bien al realizar el colado no deberá de permitirse una caída libre de más de 1.5 m a través del armado de refuerzo. El concreto deberá depositarse en capas horizontales de 60cm. máximo.
10- Redondear aristas y bordos con mortero cemento-arena de prop. 1:3 y forjar medias cañas con concreto de calidad mencionada en punto 3.
11.- Se deberá recubrir la superficie de losas y muros con un recubrimiento epóxico, para proteger y rellenar las imperfecciones de colado y evitar problemas ocasionados por la humedad.

ESPECIFICACIONES PARA GANCHOS Y TRASLAPES EN ARMADOS

GANCHO ESTANDAR PARA REFUERZO PRINCIPAL

CALIBRE DE VARILLA	DIAMETRO MINIMO DE DOBLEZ
# 3 AL # 8	6 Diámetros de Varilla
# 9 AL # 11	8 Diámetros de Varilla



GANCHO ESTANDAR PARA ESTRIBOS

CALIBRE DE VARILLA	DIAMETRO MINIMO DE DOBLEZ
# 2 AL # 3	4 Diámetros de varilla
Todas las otras varillas	Ver tabla anterior



(TODO EL DOBLADO DEBERÁ HACERSE EN FRIO)

TRASLAPES DE VARILLAS

CALIBRE DE VARILLA	LONGITUD DE TRASLAPE PARA VARILLA INDIVIDUAL EN TRAMOS Y LOSAS	
	EN LECHO INFERIOR	EN LECHO SUPERIOR
No. 2.5	40 cm	50 cm
No. 3	40 cm	50 cm
No. 4	50 cm	65 cm
No. 5	60 cm	35 cm
No. 6	80 cm	110 cm
No. 8	125 cm	175 cm

CONTRATO No. CEA-PRO-EST-LP-016-25
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

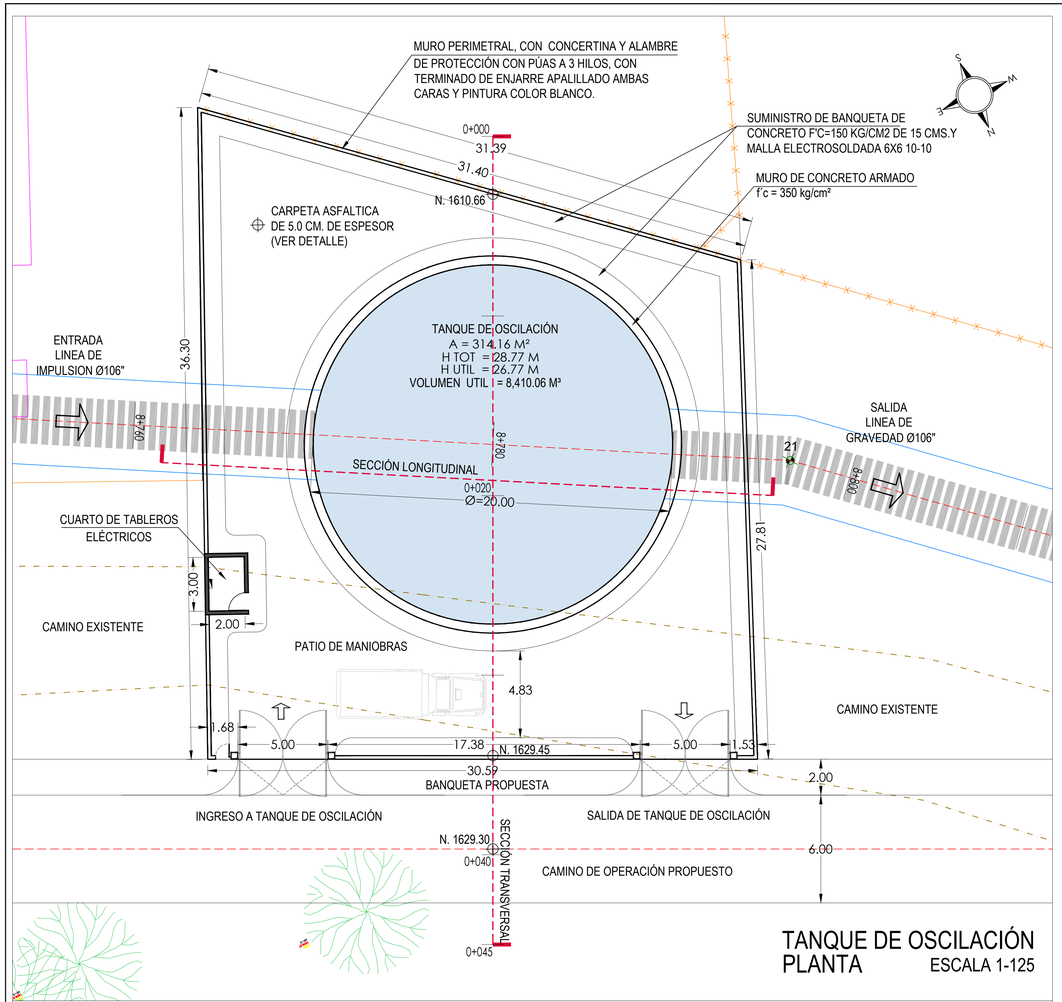
Comisión Estatal del Agua Jalisco

JALISCO GOBIERNO DEL ESTADO

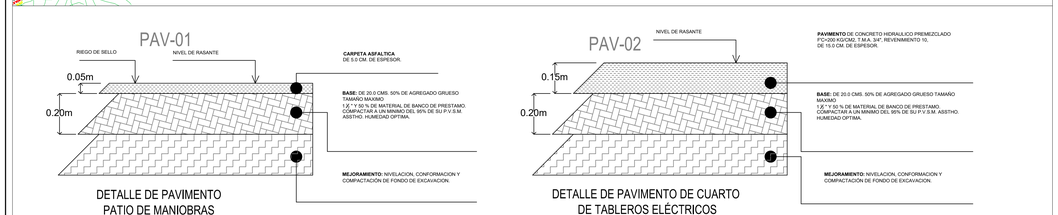
Municipio	CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Localidad	CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Descripción del plano	ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA
	CONTEXTO TANQUE CAMBIO DE REGIMEN
	Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos

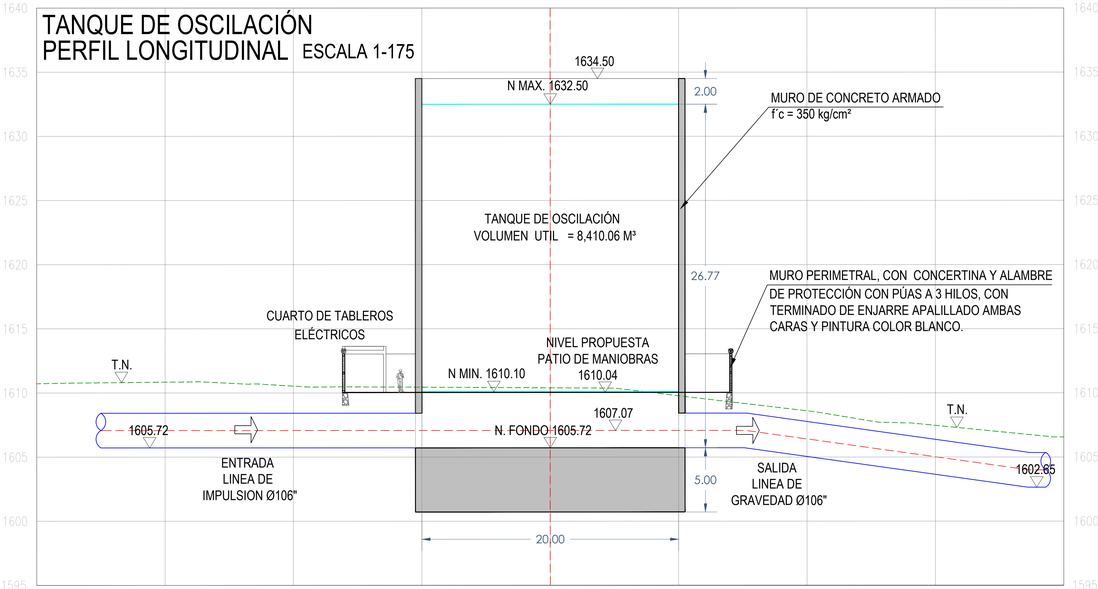
[redacted]

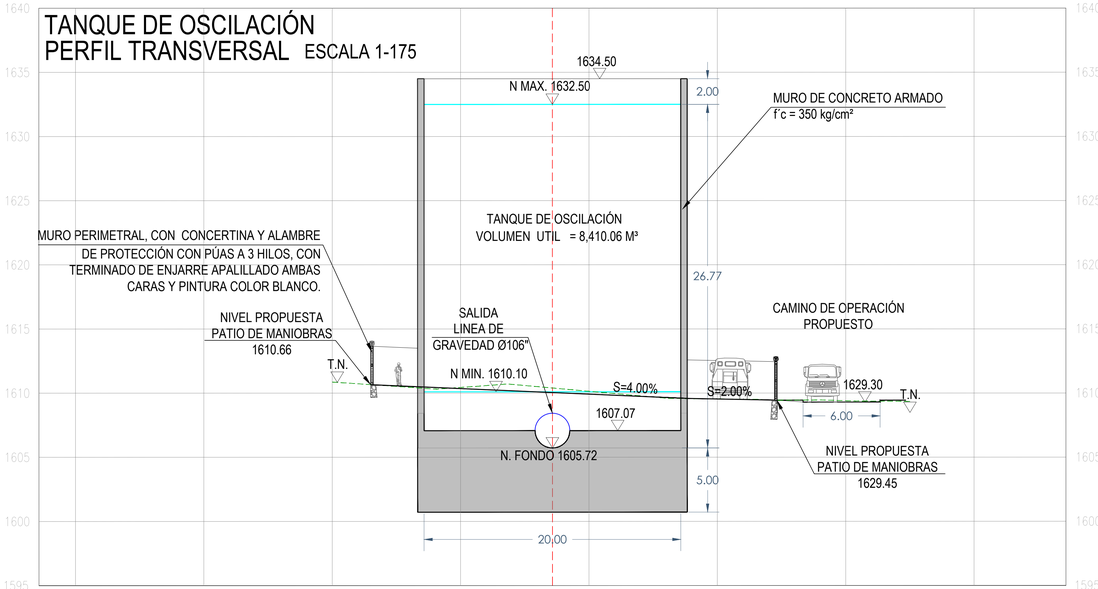
Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos		Subdirección de Proyectos de Agua Potable	
Fecha: NOVIEMBRE 2025	Escala: Indicadas	Código del plano: DLI	Plano 008



TANQUE DE OSCILACIÓN
PLANTA ESCALA 1-125







CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS Y ESPECIFICACIONES

NOTAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Acotaciones en metros, elevaciones en msnm, excepto las indicadas en otra unidad.
2. Los atraques no deberán obstruir las bridas de las piezas especiales.
3. La limpieza y el recubrimiento de la tubería y piezas de acero será:
   Exterior: (exposición ambiente humedo con o sin salinidad), limpieza a metal blanco con chorro abrasivo.
   Recubrimiento : primario RP-6 epóxico catalizado aducto amina con una capa de espesor de 2 milésimas de pulgada, capa seca; acabado RA-29 epóxico catalizado aducto-amina 2 capas de 3 milésimas de pulgada por capa seca.
4. El maquilado, dimensionamiento y soldadura para los elementos prefabricados de acero en tuberías deberá apegarse a las normas técnicas de AWWA.
5. La soldadura como la aplicación deberá seguir las normas establecidas por el AWWA C-200 y C206-97
6. La soldadura se hará con electrodos E70, evitando la formación de oquedades, así como el deposito excesivo de material de aporte. La soldadura podrá ser manual o semiautomática (se requerirá calificación de los soldadores).
7. El método de unión será mediante doble arco sumergido para contar con unión interior y exterior en la tubería.
   *Nota: Cualquier cambio debe ser autorizado por la supervisión.

ESPECIFICACIONES DE CONCRETO PARA TANQUE:

1.- Para el armado de refuerzo, la elaboración, colocación, vibrado y curado del concreto, el constructor deberá sujetarse a las normas y especificaciones del reglamento de construcciones de concreto reforzado ACI-318 y ACI-350.
2.- La plantilla será de concreto simple f´c=100 Kg/cm².
3.- Concreto f´c= 350 Kg/cm² o el resultante de una relación A/C de 0.35.
4.- Acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm².
5.- Ver detalle de ganchos y traslapes para refuerzo principal.
6.- No se traslapará más del 50% de las varillas de cada lecho dentro de una zona igual a una longitud de traslape.
   El traslape será igual a 40D de varilla como mínimo.
7.- Para mejor comportamiento y durabilidad de la estructura, el concreto deberá tener las siguientes especificaciones:
   7.1 Concreto de baja contracción (350 Me)
   7.2 Tener la tecnología de autocurable tipo (HIDRATIUM)
   7.3 Impermeabilizante integral por cristalización, se recomienda el uso de membrana interna KRISOL (km) en polvo de la marca KRYTON o equivalente en calidad de impermeabilización.
   7.4 Reductor de agrietamiento plástico (INGENIA)
   7.5 Fibra de polipropeno 200 gr/m3.
8.- En todas las juntas de colado, se deberá colocar una banda ojillada de PVC para garantizar la impermeabilidad y colocar antes del colado, pegamento epóxico tipo SIKADUR o equivalente.
9.- Para evitar la segregación del concreto este deberá de ser autocompactable o bien al realizar el colado no deberá de permitirse una caída libre de más de 1.3 m través del armado de refuerzo. El concreto deberá depositarse en capas horizontales de 60cm. máximo.
10- Redondear aristas y bordos con mortero cemento-arena de prop. 1:3 y forjar medias cañas con concreto de calidad mencionada en punto 3.
11.- Se deberá recubrir la superficie de losas y muros con un recubrimiento epóxico, para proteger y rellenar las imperfecciones de colado y evitar problemas ocasionados por la humedad.

ESPECIFICACIONES PARA GANCHOS Y TRASLAPES EN ARMADOS

GANCHO ESTANDAR PARA REFUERZO PRINCIPAL

CALIBRE DE VARILLA	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLEZ
# 3 AL # 8	6 Diámetros de Varilla
# 9 AL # 11	8 Diámetros de Varilla



GANCHO ESTANDAR PARA ESTRIBOS

CALIBRE DE VARILLA	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLEZ
# 2 AL # 5	4 Diámetros de varilla
Todas las otras orillas	Ver tabla anterior



TRASLAPES DE VARILLAS

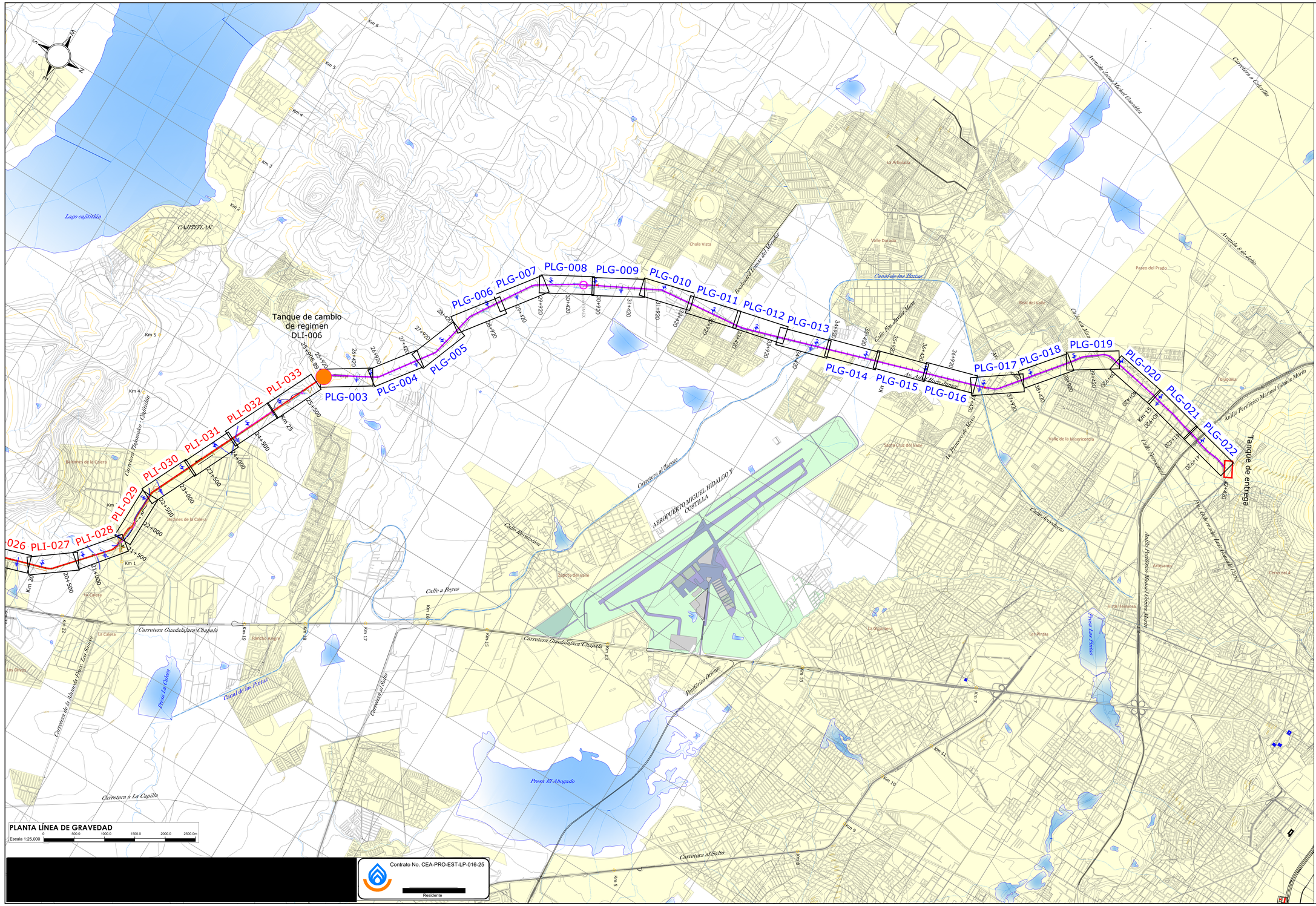
CALIBRE DE VARILLA	LONGITUD DE TRASLAPE PARA VARILLA	
	INDIVIDUAL EN TRABES Y LOSAS	
	EN LECHO INFERIOR	EN LECHO SUPERIOR
No. 2.5	40 cm	50 cm
No. 3	40 cm	50 cm
No. 4	50 cm	70 cm
No. 5	60 cm	90 cm
No. 6	80 cm	110 cm
No. 8	120 cm	175 cm

CONTRATO No. CEA-PRO-EST-LP-016-25
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

Comisión Estatal del Agua Jalisco

JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO

Municipio	CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Localidad	CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Descripción del plano	ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA
	TANQUE DE OSCILACION PLANTA Y PERFILES
Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos	
Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos	Subdirección de Proyectos de Agua Potable
Fecha: NOVIEMBRE 2025 Escala: Indicadas	Código del plano: DLI Plano 014



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

Planta

- Curva de nivel primaria c/100 m
- Curva de nivel secundaria c/10 m
- Escurrimientos
- Cuerpos de agua
- Línea de impulsión
- Línea de gravedad
- Cruce de arroyos
- Cruce infraestructura
- VAEA — Válvula de admisión y expulsión de aire (VAEA)
- DESF — Válvula de Desfogue (VD)
- Válvula de seccionamiento (VS)
- Tanque de cambio de régimen
- Poste referencia kilometrajes carreteras

Datos de proyecto Acueducto Sustituto Chapala Guadalajara		
Datos Generales		
Gasto de diseño del acueducto sustituto Chapala Guadalajara	10	m^3/s
Días en operación por año	365	
Horas de bombeo por día	18	horas
Volumen anual extraído de Lago de Chapala	251.73	hm^3
Volumen disponible de Lago de Chapala	251.73	hm^3
Tipo de acueducto	Bombeo-Gravedad	
Línea a gravedad		
Material principal de la tubería	Acero ASTM A 53	
Rugosidad absoluta del material	0.1	mm
Diámetro de la tubería	106"	
Longitud de la conducción	16,460	m
Desnivel topográfico	25.14	m
Nivel SLA del TCR	1610.8	msnm
Nivel SLA del Tanque de Entrega	1585.46	msnm
Pérdidas por fricción	22.08	m.c.a.
Pérdidas locales	1.1	m.c.a.
Pérdidas totales	23.19	m.c.a.

NOTAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NOTAS

1. Acotaciones y estaciones en métros, elevaciones en msnm, excepto las indicadas en otra unidad.
2. El sistema de coordenadas que se utilizó en el plano:

SISTEMA DE COORDENADAS:	UTM
ZONA:	13 NORTE
DATUM:	ITRF 2008
EPOCA DE REFERENCIA:	2010.0
GEOIDE:	GGM10

CONTRATO No. CEA-PRO-EST-LP-016-25

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

Comisión Estatal del Agua Jalisco

JALISCO GOBIERNO DEL ESTADO

Municipio

CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE

Localidad

CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE

Descripción del plano

ACUEDUCTO CHAPALA-GUADALAJARA

PLANO LLAVE LÍNEA DE GRAVEDAD

Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos

[redacted]

Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos | Subdirección de Proyectos de Agua Potable

Fecha: NOV 2025 | Escala: 1:25,000 | Código del plano: PLG | Plano 001

[redacted]

Contrato No. CEA-PRO-EST-LP-016-25

[redacted]

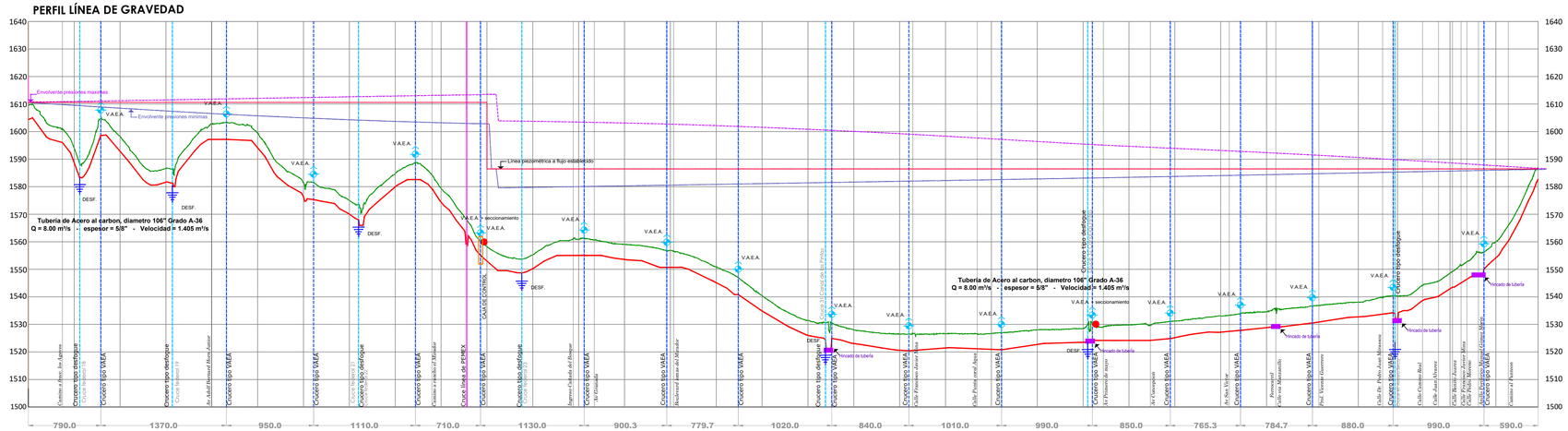
Residente

PLANTA LÍNEA DE GRAVEDAD

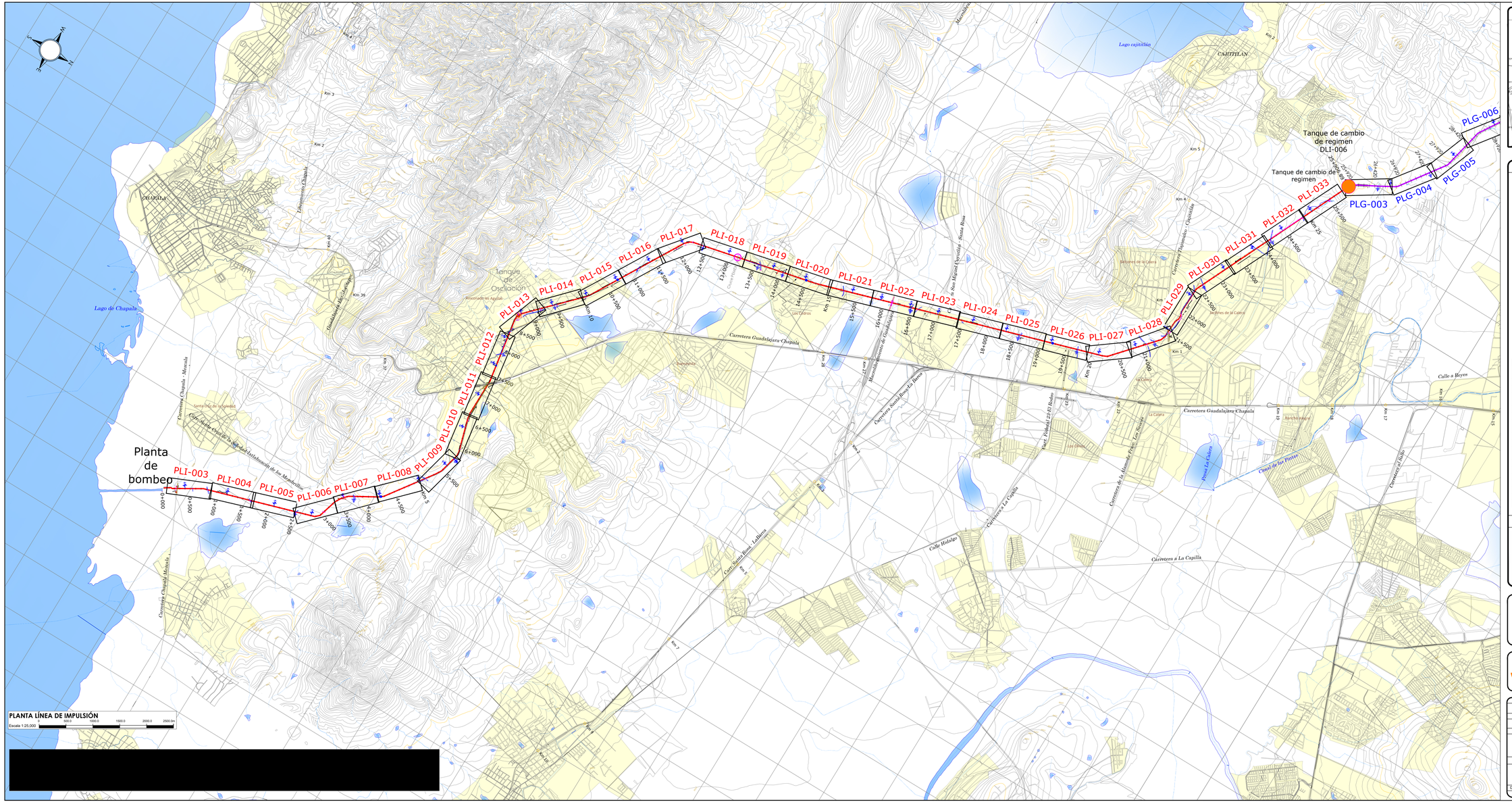
Escala 1:25,000

0 1000.0 1500.0 2000.0 2500.0m

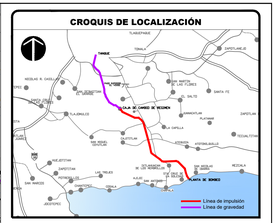
PERFIL LÍNEA DE GRAVEDAD



| | | |



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

Planta

- Curva de nivel primaria c/100 m
- Curva de nivel secundaria c/10 m
- Escurrimientos
- Cuerpos de agua
- Línea de impulsión
- Línea de gravedad
- Cruce de arroyos
- Cruce infraestructura
- VAEA — Válvula de admisión y expulsión de aire (VAEA)
- DESF. — Válvula de Desfogue (VD)
- Válvula de seccionamiento (VS)
- Tanque de cambio de régimen
- Poste referencia kilometrajes carreteras

Datos de proyecto Acueducto Sustituto Chapala Guadalajara		
Datos generales		
Gasto de diseño del acueducto sustituto Chapala Guadalajara	10	m³/s
Días en operación por año	365	
Horas de bombeo por día	18	horas
Volumen anual extraído de Lago de Chapala	251.73	hm³
Volumen disponible de Lago de Chapala	251.73	hm³
Tipo de acueducto	Bombeo-Gravedad	
Línea de impulsión		
Material principal de la tubería	Acero ASTM A 53	
Rugosidad absoluta del material	0.1	mm
Diámetro de la tubería	126"	
Longitud de la conducción	25.920	m
Desnivel topográfico a vencer	96.5	m
Altura efectiva del tanque de cambio de régimen (flujo permanente)	6.5	m
Nammo Lago de Chapala	1522	msnm
Namo Lago de Chapala	1516	msnm
Nivel SLA del TCR	1612.5	msnm
Pérdidas por fricción	23.14	m.c.a.
Pérdidas locales	1.16	m.c.a.
Pérdidas totales	24.3	m.c.a.
Carga dinámica total	120.8	m.c.a.

NOTAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NOTAS

1. Acotaciones y estaciones en métros, elevaciones en msnm, excepto las indicadas en otra unidad.
2. El sistema de coordenadas que se utilizó en el plano:

SISTEMA DE COORDENADAS:	UTM
ZONA:	13 NORTE
DATUM:	ITRF 2008
EPOCA DE REFERENCIA:	2010.0
GEOIDE:	GGM10

CONTRATO No. CEA-PRO-EST-LP-016-25

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

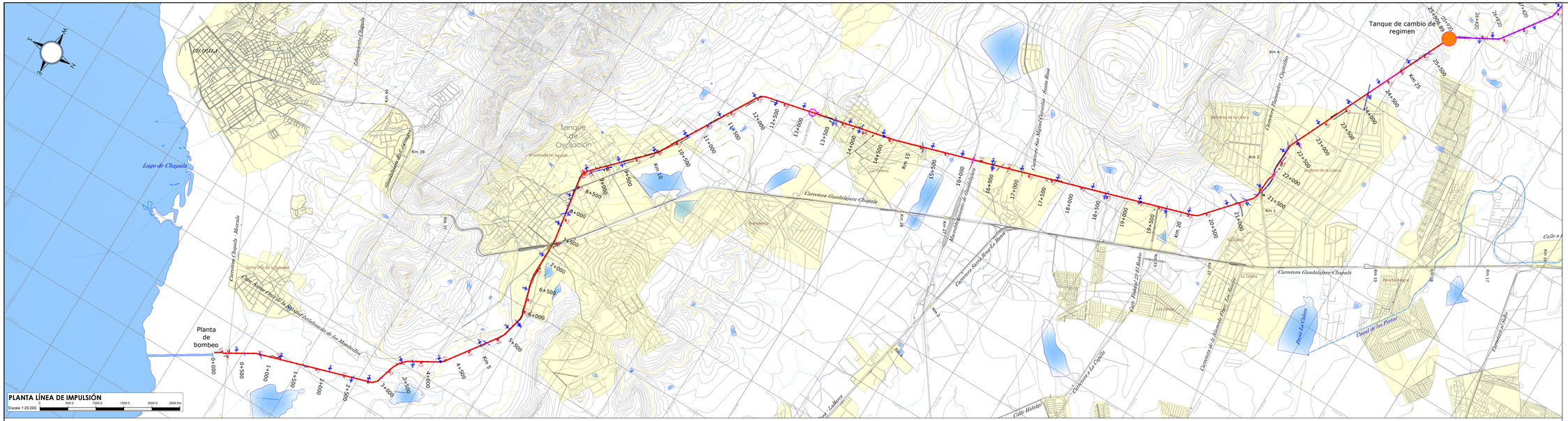
Comisión Estatal del Agua Jalisco

JALISCO GOBIERNO DEL ESTADO

Municipio
CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Localidad
CHAPALA-IXTLAHUACAN-EL SALTO-TLAJOMULCO-TLAQUEPAQUE
Descripción del plano
ACUEDUCTO CHAPALA-GUADALAJARA
PLANO LLAVE LINEA DE IMPULSIÓN
Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos

[redacted]

Dirección de Proyectos y Gestión de Recursos			Subdirección de Proyectos de Agua Potable
Fecha: NOV 2025	Escala: Indicadas	Código del plano: PLI	Plano 02/


Tanque de cambio de régimen
Planta de bombeo
Lago de Chapala
Tanque de Oscilación
Carretera Guadalajara-Chapala
Carretera Chapala - Mezcala
Carretera Nacional Guadalajara - Morelia
Carretera Santa Rosa La Barca
Carretera La Capilla
Carretera Tlajomulco - Chicalillas
Carretera Nacional Guadalajara - Morelia
Canal de los Pinos
Presa La Calera
Arroyo Chihuahua
Arroyo Las Pintas
Arroyo Las Pintas
Arroyo Las Pintas

Comisión Estatal del Agua Jalisco

FRAIS PROYECTOS Y EDIFICACION S.A. DE C.V.

PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES DE INGENIERÍA HIDRÁULICA Y CIVIL S.A. DE C.V.

POLIGONAL TOPOGRAFICA EN 42 Km ACUEDUCTO CHAPALA-GUADALAJARA EN EL ESTADO DE JALISCO



Julio 2025

CEA-PRO-EST-LP-016-25

PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

Se estableció una **Poligonal topográfica** utilizando receptores de señal satelital conocidos como GNSS, mediante la medición sobre puntos pre-marcados con el fin de ser utilizados en los trabajos de levantamiento topográfico.

A continuación se presenta una descripción del proceso.

1. POLIGONAL DE BANCOS DE NIVEL

A. Vértices de poligonal topográfica

B. Determinación de coordenadas terrestres

Observación y medición

C. Productos de entrega

A. Vértices de poligonal topográfica

Se establecieron 82 vértices correspondientes a la poligonal topográfica, distribuidos en todo el tramo aproximadamente a cada 500 metros, de los mismos se obtendrán coordenadas UTM (Por sus siglas en inglés Transversa de Mercator) en DATUM ITFR08 época 2010 de acuerdo a el sistema de referencia nacional partiendo del Banco de Nivel 1 (BN1) ubicado en planta de canal de llamada en la rivera de Chapala. A

A partir del Banco de Nivel 1 (BN1) se propagan en proyección topográfica con su respectivo factor de escala para establecer el sistema de coordenadas para todo el proyecto.

La Foto 1 muestra el Banco de Nivel 1 (BN1) en campo, ubicado en la plana de Bombeo Canal de Llamada en el municipio de Chapala.



Foto 1. BN1 ubicado en planta de Bombeo canal de llamada

La Foto 2 muestra los datos del archivo de proyecto y lista de puntos, indica las coordenadas UTM (Por sus siglas en inglés Transversa de Mercator en donde se encuentra el Banco de Nivel 1 y 2, así como su elevación correspondiente.

Datos del archivo del proyecto		**Sistema de coordenadas**	
Nombre:	C:\CAD\CEA\5 CONTRATO 2023\5 CANAL	Nombre:	World wide/UTM
Tamaño:	52 KB	Datum:	ITRF2008-Mexico
Modificado/a:	11/06/2024 06:01:02 p. m. (UTC:-6)	Zona:	13 North
Zona horaria:	Hora estándar central (México)	Geoide:	Mexican Geoid 2010
Número de referencia:		Datum vertical:	
Descripción:		Obra calibrada:	
Comentario 1:			
Comentario 2:			
Comentario 3:			

Lista de puntos

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)	Código de característica
BN1	693497.665	2247671.887	1527.576	
BN2	693583.540	2247536.819	1525.840	
IIEG	661853.191	2288007.044	1672.479	

11/06/2024 06:01:13 p.	C:\CAD\CEA\5 CONTRATO 2023\5 CANAL DE	Trimble Business Center

Foto 2. Datos del archivo de proyecto y lista de puntos.

Las mojoneras se colocaron sobre equipamiento urbano que garantizara la estabilidad del punto de control colocando un clavo reforzado para concreto. En la foto 3 se muestra los puntos correspondientes del Banco de Nivel 0 al Banco de Nivel 11.

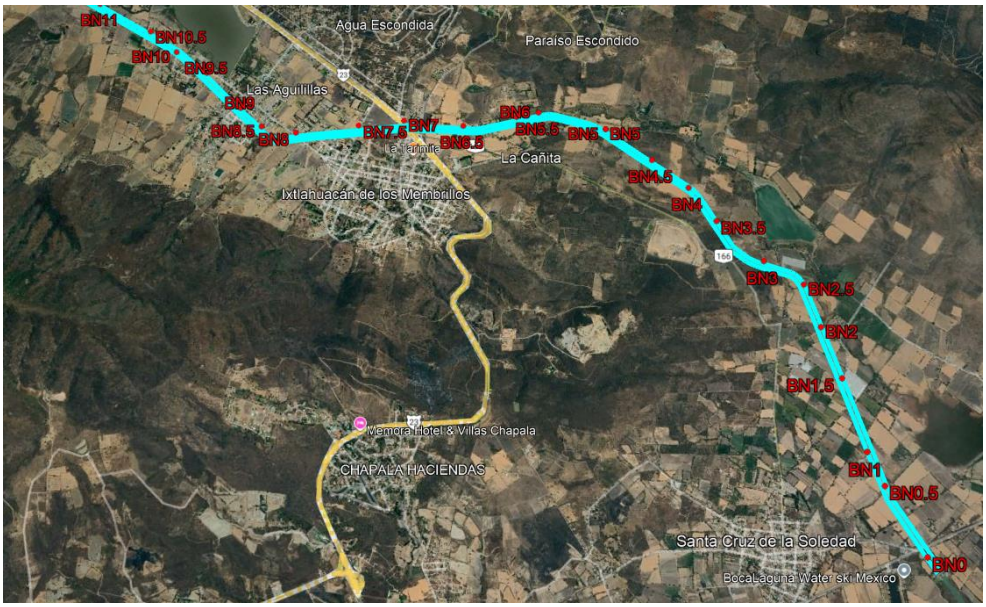


Foto 3. Vértice poligonal topográfica en equipamiento. BN 0 a BN 11

En la foto 4 se muestra los puntos correspondientes del Banco de Nivel 9.5 al Banco de Nivel 20.5 sobre la línea trazada del acueducto Chapala-Guadalajara.



Foto 4. Vértice poligonal topográfica en equipamiento BN 9.5 a BN 20.5

En la foto 5 se muestra los puntos correspondientes del Banco de Nivel 20 al Banco de Nivel 30.5 sobre la línea trazada del acueducto Chapala-Guadalajara

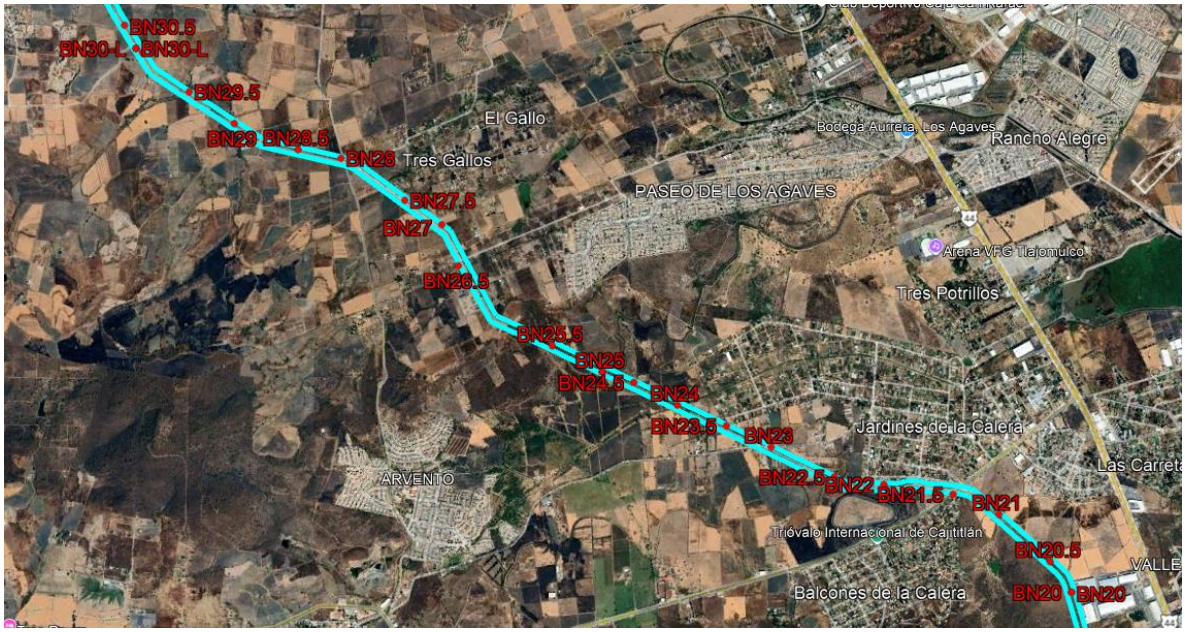


Foto 5. Vértice poligonal topográfica en equipamiento BN 20 a BN 30.5

En la foto 6 se muestra los puntos correspondientes del Banco de Nivel 30 al Banco de Nivel 40 sobre la línea trazada del acueducto Chapala-Guadalajara

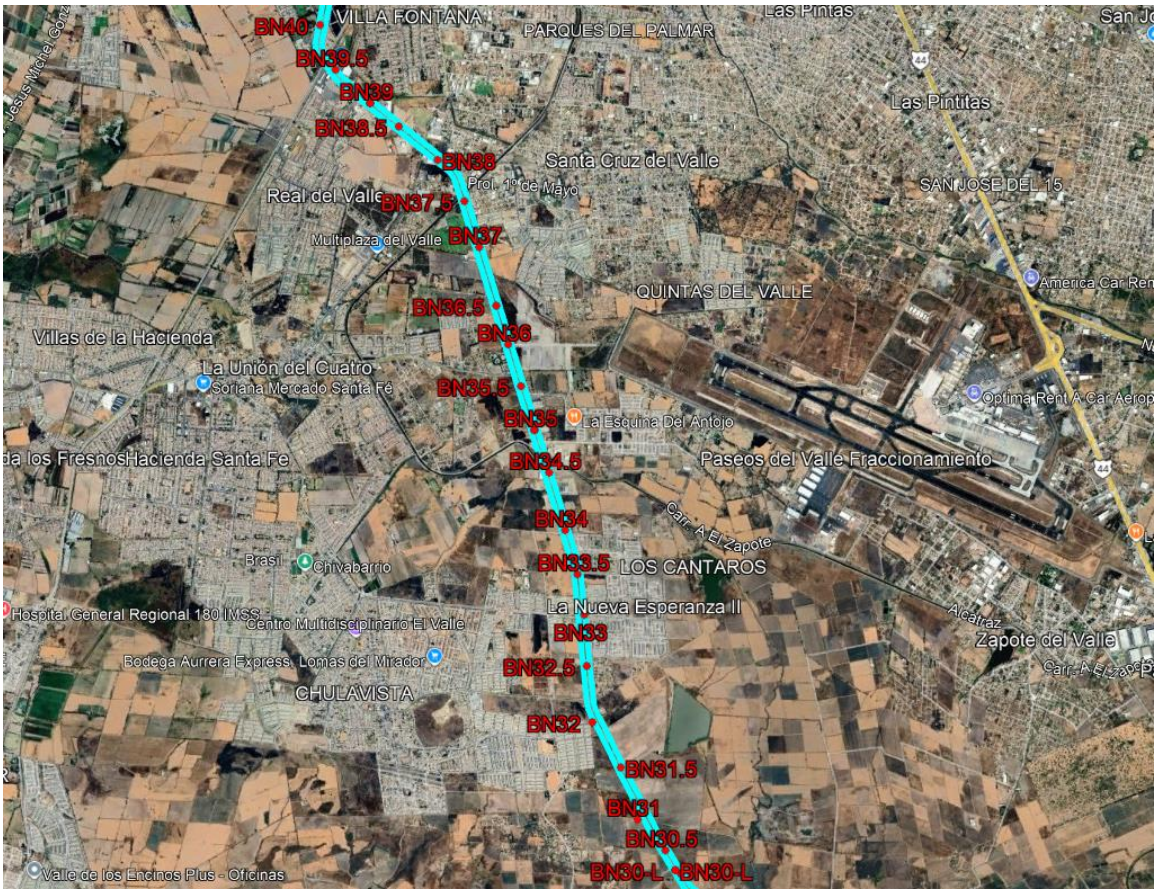


Foto 6. Vértice poligonal topográfica en equipamiento BN 30 a BN 40

En la foto 7 se muestra los puntos correspondientes del Banco de Nivel 39.5 al Banco de Nivel 42.5 sobre la línea trazada del acueducto Chapala-Guadalajara



Foto 7. Vértice poligonal topográfica en equipamiento BN 39.5 a BN 42.5

B. Determinación de coordenadas terrestres

Observación y medición

La observación de los Puntos de Apoyo Fotogramétrico (PAF), se realizó con receptores TRIMBLE modelo R4 de doble frecuencia.

• Chip Trimble Maxwell 6 GNSS (Por sus siglas en inglés Sistema Global de Navegación por Satélite) topográfico personalizado con 220 canales

• Tecnología Trimble R-Track • Correlacionador múltiple de alta precisión para mediciones GNSS (Por sus siglas en inglés Sistema Global de Navegación por Satélite) de pseudodistancia

• Medidas de pseudodistancia brutas, sin filtrar ni suavizar, que generan resultados con poco 'ruido', error por trayectoria múltiple bajo, correlación total muy rápida y alta respuesta dinámica

• Medidas de fase de portadora GNSS (Por sus siglas en inglés Sistema Global de Navegación por Satélite) de muy bajo nivel de ruido.

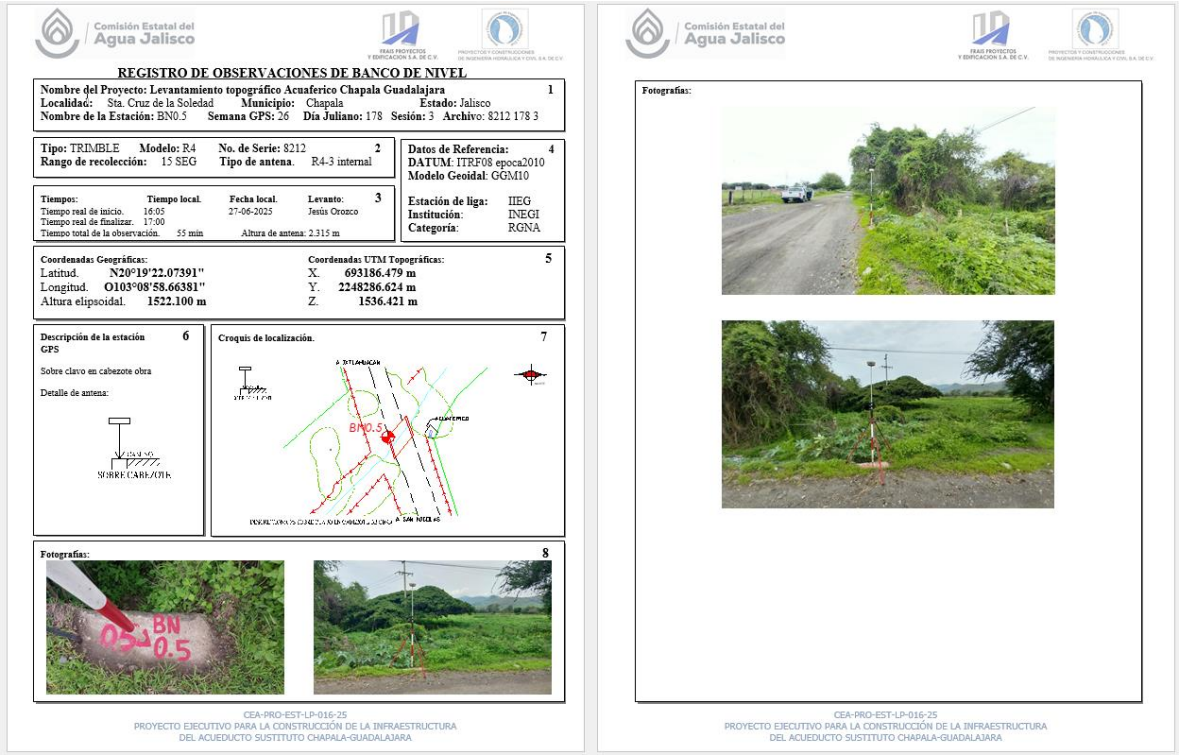


Foto 8. Equipo receptor utilizado TRIMBLE R4.

Como se puede observar en la foto 8, cada receptor se ubicó sobre el punto ya localizado utilizando trípode para garantizar el centrado y la nivelación exactos de la antena. Permitiendo así la medición precisa de la altura entre el terreno y la antena del receptor GPS.

Para la observación de todos los puntos se emplearon un mínimo de 2 receptores operando de manera simultánea. La observación GPS de todos y cada uno de los vectores que constituyen el apoyo terrestre se efectuó exclusivamente por aplicación del método estatico.

Para cada vértice de poligonal se elaboró una ficha monográfica conteniendo los datos de registro en campo, croquis de ubicación, coordenadas de punto y fotografías panorámicas del punto. En la foto 9 se observa un ejemplo de una de las fichas técnicas de un banco de nivel.



REGISTRO DE OBSERVACIONES DE BANCO DE NIVEL

Nombre del Proyecto: Levantamiento topográfico Acuaferico Chapala Guadalajara 1
Localidad: Sta. Cruz de la Soledad Municipio: Chapala Estado: Jalisco
Nombre de la Estación: BN0.5 Semana GPS: 26 Día Juliano: 178 Sesión: 3 Archivo: 8212 178 3

Tipo: TRIMBLE Modelo: R4 No. de Serie: 8212 2
Rango de recolección: 15 SEG Tipo de antena. R4-3 internal

Datos de Referencia: 4
DATUM: ITRF08 epoca2010
Modelo Geoidal: GGM10

Tiempos: Tiempo local. Fecha local. Levanto: 3
Tiempo real de inicio. 16:05 27-06-2025 Jesús Orozco
Tiempo real de finalizar. 17:00
Tiempo total de la observación. 55 min Altura de antena: 2.315 m

Estación de liga: IIEG
Institución: INEGI
Categoría: RGNA

Coordenadas Geográficas: 5
Latitud. N20°19'22.07391"
Longitud. O103°08'58.66381"
Altura elipsoidal. 1522.100 m

Coordenadas UTM Topográficas:
X. 693186.479 m
Y. 2248286.624 m
Z. 1536.421 m

Descripción de la estación GPS 6
Sobre clavo en cabezote obra
Detalle de antena:
SOBRE CABEZOTE

Croquis de localización. 7
BN0.5

Fotografías: 8
BN 0.5

Fotografías:

CEA-PRO-EST-LP-016-25
PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA
DEL ACUEDUCTO SUSTITUTO CHAPALA-GUADALAJARA

Foto 9. Ficha técnica de banco de nivel.

Para el cálculo se revisaron que se cumpliera con los estándares de precisión horizontal de mínima de 1:100,000 y se realizó la transformación de coordenadas geográficas a UTM (Por sus siglas en inglés Transversa de Mercator y finalmente a proyección topográfica. Se presentan los factores de escala para cada tramo de 5km, indicando la base de la cual se determinó.

Transformación UTM a topográficas

Los sistemas GNSS (por sus siglas en inglés sistema de satelital global por navegación) como lo indica en su definición, su marco de referencia depende del elipsoide que corresponde a un modelo matemático que representa la forma de la Tierra.

Debido a que el resultado en coordenadas UTM (Por sus siglas en inglés Transversa de Mercator es lo más exacto en una representación cartográfica, pero que no corresponde a un sistema de proyección plano o topográfico; y debido a que el proyecto en cuestión requiere una proyección topográfica, se deberán transformar las coordenadas mediante parámetros, de tal forma que los valores resultantes en proyección plana, puedan ser coincidente con las mediciones realizadas con una estación total.

El principal problema de la cartografía es poder representar una superficie curva (la tierra, un país o estado) en un plano. Dependiendo de la forma, la extensión y las características requeridas del área a representar, existen gran cantidad de proyecciones que nos ayudan a conservar o la forma, o la escala, o las áreas, o las distancias, no existe una proyección cartográfica que nos ayude a conservar todo. La proyección plana nos proporciona escala y figura, más no posición global.

Todas las proyecciones cartográficas para que puedan funcionar requieren de un elipsoide, el cual es la superficie matemática que más de aproxima a la forma de la tierra. El problema es que la tierra no es una superficie suave y bien definida, al contrario tiene formas caprichosas, grandes cañones, cordilleras y montañas que hacen imposible que una forma

matemática se adapte a ella de manera perfecta, lo que genera otro problema para la topografía y la ingeniería.

Calibración del Sitio

Para resolver este fenómeno se utiliza un método se encuentra en la mayoría del software para receptores GNSS y consiste en hacer una relación a partir de un punto, entre coordenadas geodésicas y coordenadas topográficas, para que el programa calcule los parámetros de la transformación, es decir, rotación, traslación y factor de escala.

A continuación se presentan los valores de factor de escala para cada tramo de 5km. En observaciones se indica el punto base de la transformación.

La tabla 1 muestra la ficha técnica de los bancos de nivel (BN 0 a BN 15) en donde se observan las coordenadas con el sistema de coordenadas planas o topográficas en vértice GPS 1 y su elevación correspondiente en metros sobre el nivel del mar.

VERTICE	COORDENADA Y	COORDENADA X	ELEVACION	NOTAS TECNICAS
BN0	2247671.824	693497.634	1527.576	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00018239493002 A PARTIR DE BN 2.5. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN0.5	2248286.624	693186.479	1536.421	
BN1	2248588.577	693056.245	1537.812	
BN1.5	2249272.528	692888.245	1540.351	
BN2	2249765.250	692731.506	1543.226	
BN2.5	2250187.427	692601.848	1546.834	
BN3	2250408.948	692236.885	1564.454	
BN3.5	2250808.216	691805.415	1596.864	
BN4	2251152.382	691547.729	1599.779	
BN4.5	2251438.584	691197.369	1590.410	
BN5	2251761.604	690744.570	1584.238	
BN5	2251761.604	690744.570	1584.238	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00021048506027 A PARTIR DE BN 7.5 PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN5.5	2251914.741	690075.900	1586.285	
BN6	2251853.331	689854.323	1587.877	
BN6.5	2251725.755	689327.005	1587.568	
BN7	2251754.471	688733.392	1593.191	
BN7.5	2251678.341	688286.017	1596.347	
BN8	2251565.412	687667.851	1600.977	
BN8.5	2251617.648	687321.410	1608.969	
BN9	2251817.502	687093.405	1608.629	
BN9.5	2252203.044	686711.913	1606.840	
BN10 PL	2252451.399	686390.084	1608.034	
BN10 PL	2252451.399	686390.084	1608.034	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00022616512323 A PARTIR DE BN 12.5.PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN10	2252431.190	686377.120	1608.642	
BN10.5	2252663.049	686082.243	1608.821	
BN11	2252968.197	685517.402	1605.042	
BN11.5	2253207.471	685114.498	1598.646	
BN12	2253481.201	684652.563	1596.314	
BN12.5	2253941.772	684489.970	1584.871	
BN13	2254525.016	684308.257	1576.512	
BN13.5	2255003.926	684237.571	1587.334	
BN14	2255392.357	684182.356	1581.274	
BN14.5	2255868.940	684052.030	1603.829	
BN15	2256419.683	683873.718	1570.093	

Tabla 1. Ficha técnica de bancos de nivel (BN 0 a BN 15).

La tabla 1 muestra la ficha técnica de los bancos de nivel (BN 15 a BN 30-L) en donde se observan las coordenadas con el sistema de coordenadas planas o topográficas en vértice GPS 1 y su elevación correspondiente en metros sobre el nivel del mar.

BN15	2256419.683	683873.718	1570.093	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00022539374261 A PARTIR DE BN 17.5. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN15.5	2256848.399	683740.127	1546.148	
BN16	2257464.471	683508.010	1538.861	
BN16.5	2257944.139	683356.458	1542.759	
BN17	2258328.160	683298.581	1543.830	
BN17.5	2258719.608	683158.168	1541.534	
BN18	2259239.400	682990.588	1578.086	
BN18.5	2259712.704	682897.535	1559.769	
BN19	2260247.335	682678.035	1595.571	
BN19.5	2260600.179	682570.766	1572.182	
BN20	2261117.704	682407.676	1584.392	
BN20	2261117.704	682407.676	1584.392	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00023773492559 A PARTIR DE BN 22.5. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN20.5	2261385.564	682217.107	1575.962	
BN21	2261796.422	681759.492	1547.367	
BN21.5	2261969.841	681350.792	1550.077	
BN22	2262049.062	680735.749	1548.826	
BN22.5	2262110.717	680298.040	1538.346	
BN23	2262366.202	679732.764	1542.895	
BN23.5	2262551.306	679334.895	1527.044	
BN24	2262728.616	678896.913	1525.289	
BN24.5	2262924.669	678509.681	1538.169	
BN25	2263012.123	678227.973	1549.310	
BN25	2263012.123	678227.973	1549.310	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00026214809766 A PARTIR DE BN 27.5. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN25.5	2263239.381	677782.102	1554.070	
BN26.5	2263936.283	676941.818	1590.947	
BN27	2264296.141	676790.838	1596.599	
BN27.5	2264508.193	676459.715	1586.086	
BN28	2264873.400	675890.019	1602.379	
BN28.5	2264945.188	675507.281	1599.631	
BN29	2265169.659	674938.613	1580.953	
BN29.5	2265445.470	674534.678	1573.117	
BN30-L	2265823.665	674057.210	1589.114	

Tabla 2. Ficha técnica de bancos de nivel (BN 15 a BN 30-L).

La tabla 1 muestra la ficha técnica de los bancos de nivel (BN 30-L a BN 42.5) en donde se observan las coordenadas con el sistema de coordenadas planas o topográficas en vértice GPS 1 y su elevación correspondiente en metros sobre el nivel del mar.

BN30-L	2265823.665	674057.210	1589.114	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00027257037017 A PARTIR DE BN 32.5. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN30	2265787.441	674116.837	1587.016	
BN30.5	2266027.977	673953.276	1584.626	
BN31	2266342.502	673662.863	1565.460	
BN31.5	2266878.618	673481.214	1553.878	
BN32	2267342.279	673182.123	1562.048	
BN32.5	2267922.523	673117.745	1560.653	
BN33	2268450.459	673086.213	1556.595	
BN33.5	2268867.980	673011.111	1551.252	
BN34	2269322.204	672878.494	1541.731	
BN34.5	2269915.705	672705.845	1531.063	
BN35	2270354.151	672547.707	1528.017	
BN35	2270354.151	672547.707	1528.017	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00027251260964 A PARTIR DE BN 37. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN35.5	2270806.739	672403.952	1526.694	
BN36	2271237.240	672265.654	1526.656	
BN36.5	2271637.173	672137.782	1526.605	
BN37	2272241.668	671953.106	1527.788	
BN37.5	2272715.870	671794.711	1528.553	
BN38	2273139.609	671511.758	1529.970	
BN38.5	2273483.482	671103.985	1530.657	
BN39	2273719.667	670803.092	1532.359	
BN39	2273719.667	670803.092	1532.359	SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS O TOPOGRAFICAS CON ORIGEN EN VERTICE GPS1 (BN1) UBICADO EN PLANTA DE BOMBEO EN CHAPALA, SE APLICO: Factor de escala del terreno: 1.00028091675472 A PARTIR DE BN 40. PARA LA ELEVACION SE APLICO EL MODELO GEOIDAL GGM10
BN39.5	2274063.640	670439.125	1533.948	
BN40	2274526.711	670271.932	1537.074	
BN40.5	2275094.796	670389.993	1538.379	
BN41	2275575.597	670472.835	1541.257	
BN41.5	2276013.010	670601.289	1549.421	
BN42	2276646.690	670750.474	1568.594	
BN42.5	2276877.747	670837.200	1584.890	

Tabla 3. Ficha técnica de bancos de nivel (BN 30-L a BN 42.5).

C. Productos de entrega:

- Calculo
- Reportes de coordenadas
- Fichas de vértices de poligonal
- Plano general y memoria técnica