

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

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

CONTENIDO

I.1. Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Naturaleza del Proyecto.....	1
I.1.3. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.4. Duración del proyecto.....	15
I.2. Datos generales del promovente.....	15
I.2.1. Nombre o razón social.....	15
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	15
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	15
I.2.4. Dirección del Promovente o de su Apoderada Legal para recibir u oír notificaciones.....	15
I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	16
I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio.....	16
I.3.2. RFC del responsable técnico del estudio.....	16
I.3.3. CURP del responsable técnico del estudio.....	16
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico del estudio.....	16
I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio.....	16

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.

Denominado en adelante “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**”.

I.1.2. Naturaleza del Proyecto

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2023-2029 (**Anexo 1**), tiene como uno de sus objetivos contar con un sistema de transporte masivo que responda a las necesidades de los mexiquenses dentro de un ambiente seguro, limpio, eficiente, sustentable y con una capacidad transversal adecuada y adaptada a cada sector social al que se dirige para ofrecer una mayor y mejor movilidad y conectividad. En ese sentido, el numeral 3.6.3 establece como estrategia de acción, la integración de un transporte metropolitano para atender las necesidades de viaje multimodal.

I.1.3. Ubicación del proyecto

El proyecto está localizado en el Municipio de Naucalpan de Juárez en el Estado de México, al norte de la Ciudad de México. Su trazo inicia con la Estación 1 (E1) “Mexipuerto Cuatro Caminos” ubicada en el Paradero de Cuatro Caminos, mismo que continúa hacia el oeste del Paradero durante otras 5 estaciones hasta la división del eje trocal en la Estación 6 “La Tolla” en donde una dirección se dirigirá a Izcalli Chamapa (Antena A) mientras que la otra dirección se dirigirá a Lomas del Cadete (Antena B).

La Primera estación E1 Mexipuerto Cuatro caminos es de tipo de Retorno donde se realizará la interconexión con el Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México, estará ubicada en la zona norte del paradero del CETRAM antes mencionado, se conectará de manera directa con los pasillos de acceso al Sistema de Transporte Colectivo METRO.

El proyecto se ejecutará mediante una longitud de 9.50 km, y se desarrollará con un desnivel promedio de 35 metros, donde el perfil de la línea considera siempre un gálibo mínimo de seguridad de 4.7 metros en la parte más alta de las edificaciones y el punto más bajo de las cabinas.

En todo el trazo de este proyecto, se desplazarán 278 cabinas cada una con capacidad para 10 pasajeros sentados, suspendidas a través de la tracción de un cable transportador de acero, el soporte de este cable será mediante postes que van distribuidos a lo largo del trazo, mismos que cuentan con un sistema de poleas (denominado rodillo), en su parte superior que permiten el libre deslizamiento del cable transportador.

El proyecto contará con 10 estaciones:

- E1 Mexipuerto Cuatro Caminos

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

- E2 Lázaro Cárdenas
- E3 El Molinito
- E4 San Antonio Zomeyucan
- E5 Centenario
- E6 La Tolva
- E7 Parque La Hormiga
- E8 Izcalli Chamapa
- E9 Benito Juárez
- E10 Lomas del Cadete

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

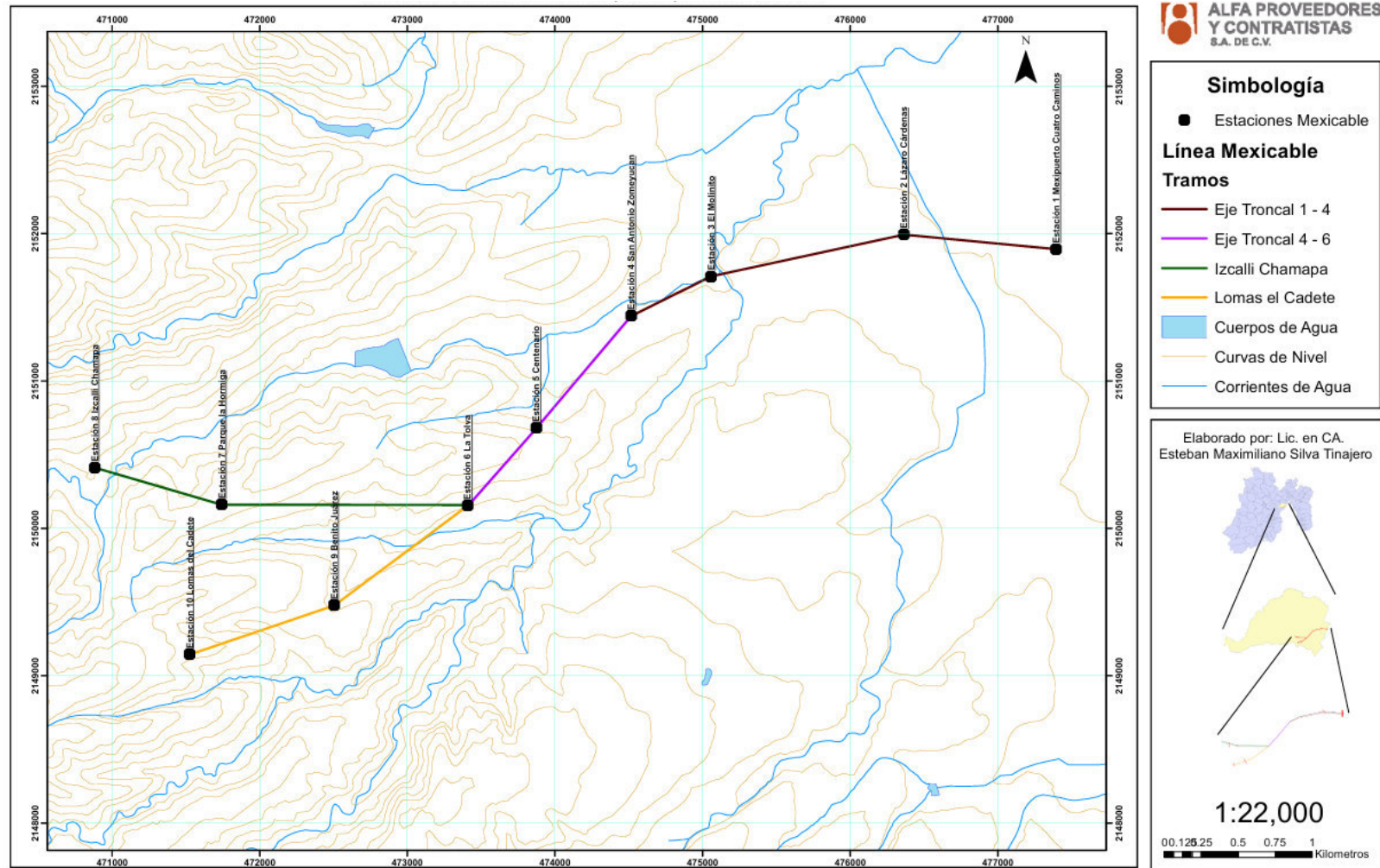


Figura 1. Localización del proyecto en plano topográfico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

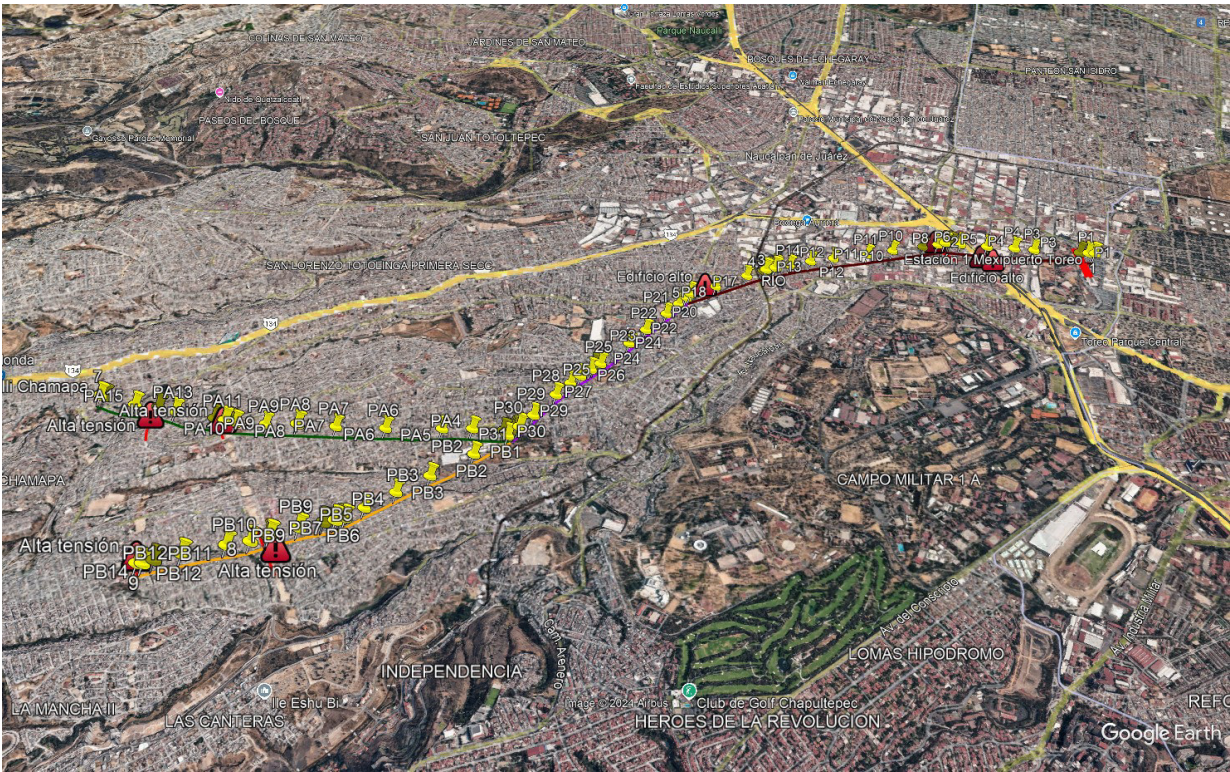


Figura 2. Foto aérea del proyecto **Mexicable Línea 3 Naucalpan**.

El **Mexicable Línea 3 Naucalpan**, mejorará la movilidad de más de 700 mil habitantes de las colonias Lázaro Cárdenas, San Antonio Zomeyucan, El Molinito, Capulín Soledad, San José de los Leones, Mártires del Río Blanco, Benito Juárez, Lomas del Cadete, Valle Dorado e Izcalli Chamapa; con un tiempo de traslado en tan solo 27 minutos aproximadamente, mientras que actualmente el tiempo de traslado es de más de una hora.

A continuación se presentan las coordenadas UTM del proyecto considerando la superficie de las 10 estaciones y 62 postes.

Tabla 1. Coordenadas UTM y superficies de estación 1.

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
ESTACIÓN 1 "Mexipuerto Cuatro Caminos"			
1	477367.6201	2151893.5040	2175.5900
2	477436.8844	2151866.4299	
3	477448.3059	2151893.0804	
4	477378.2369	2151920.6652	
1	477367.6201	2151893.5040	

Tabla 2. Coordenadas UTM y superficies de estación 2.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 2 "Lázaro Cárdenas"			
Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	476366.4632	2151977.3727	754.8860
2	476367.2969	2151986.3770	
3	476367.7176	2151986.3515	
4	476370.9673	2151989.0505	
5	476386.8573	2151988.3021	
6	476388.1102	2151990.6370	
7	476365.7274	2152014.7823	
8	476347.5203	2151997.6911	
9	476351.8944	2151993.1537	
10	476347.2976	2151990.8048	
11	476350.1104	2151987.4181	
12	476355.6972	2151987.0797	
13	476354.8977	2151978.4434	
1	476366.4632	2151977.3727	

Tabla 3. Coordenadas UTM y superficies de estación 3.

Estación 3 "El Molinito"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	475079.3901	2151705.9898	894.1720
2	475079.7930	2151719.0833	
3	475074.8223	2151719.3357	
4	475073.6074	2151725.0252	
5	475065.9835	2151723.3973	
6	475064.3965	2151730.8298	
7	475049.0228	2151727.5471	
8	475037.2820	2151721.6021	
9	475040.4893	2151715.2679	
10	475040.7076	2151710.6052	
11	475037.6437	2151708.8735	
12	475036.0861	2151708.0276	
13	475035.2536	2151707.6708	
14	475033.8171	2151707.3139	
15	475031.4482	2151706.7088	
16	475032.2377	2151702.4485	
17	475033.9175	2151700.4109	
18	475040.5255	2151700.9171	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estación 3 "El Molinito"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	
19	475040.1551	2151705.7529	
20	475057.4378	2151707.0082	
21	475058.6848	2151701.5688	
1	475079.3901	2151705.9898	

Tabla 4. Coordenadas UTM y superficies de estación 4.

ESTACIÓN 4 "San Antonio Zomeyucan"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	
1	474567.2688	2151411.3207	4553.9630
2	474561.5790	2151450.9823	
3	474537.8021	2151464.1403	
4	474500.5072	2151457.3403	
5	474494.0744	2151439.4592	
6	474499.0233	2151400.0728	
7	474501.3756	2151400.5768	
8	474508.2836	2151373.7185	
1	474567.2688	2151411.3207	

Tabla 5. Coordenadas UTM y superficies de estación 5.

ESTACIÓN 5 "Centenario"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	
1	473827.7669	2150635.636	1892.5570
2	473846.5391	2150620.022	
3	473886.5783	2150666.7123	
4	473882.9604	2150671.4103	
5	473853.3473	2150675.3609	
6	473852.6394	2150670.5432	
7	473840.6232	2150672.2822	
8	473840.2169	2150669.2281	
9	473832.4417	2150670.2626	
1	473827.7669	2150635.6363	

Tabla 6. Coordenadas UTM y superficies de estación 6.

ESTACIÓN 6 "La Tolva"			
------------------------------	--	--	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	
1	473362.9339	2150172.167	4361.6810
2	473369.4925	2150145.8670	
3	473374.6697	2150138.1921	
4	473378.0025	2150135.4424	
5	473399.5082	2150126.0816	
6	473412.3101	2150119.1925	
7	473421.2551	2150117.5738	
8	473419.2951	2150132.2674	
9	473459.4028	2150162.1081	
10	473437.7690	2150190.1475	
1	473362.9339	2150172.1667	

Tabla 7. Coordenadas UTM y superficies de estación 7.

ESTACIÓN 7 "Parque La Hormiga"			
Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	
1	471775.0382	2150161.877	1066.0900
2	471771.6158	2150165.9969	
3	471765.1364	2150177.5296	
4	471756.6934	2150183.5963	
5	471753.6136	2150183.7466	
6	471742.6387	2150177.6408	
7	471738.4890	2150175.1294	
8	471715.8554	2150167.7091	
9	471712.5265	2150174.0078	
10	471708.7776	2150171.6840	
11	471710.7139	2150168.2295	
12	471723.6348	2150161.6128	
13	471735.6784	2150156.4228	
14	471738.5755	2150150.2402	
1	471775.0382	2150161.8767	

Tabla 8. Coordenadas UTM y superficies de estación 8.

ESTACIÓN 8 "Izcalli Chamapa"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m ²)
	X	Y	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

1	470904.4527	2150410.625	1299.505
2	470900.8404	2150420.6518	
3	470894.7786	2150416.5850	
4	470892.0760	2150417.3516	
5	470886.1458	2150427.3440	
6	470864.7098	2150416.6005	
7	470866.5783	2150412.9442	
8	470854.4518	2150406.7567	
9	470855.6197	2150404.4678	
10	470819.1570	2150387.1522	
11	470823.3794	2150377.0321	
12	470860.6875	2150394.3761	
13	470870.1031	2150397.2107	
14	470873.7203	2150399.3149	
15	470878.8277	2150403.0336	
16	470882.3054	2150398.2572	
1	470904.4527	2150410.6254	

Tabla 9. Coordenadas UTM y superficies de estación 9.

ESTACIÓN 9 "Benito Juárez"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
	472485.0565	2149485.026	1006.307
1	472492.4322	2149464.9463	
2	472498.4367	2149468.4135	
3	472500.8412	2149469.8035	
4	472505.2345	2149472.3431	
5	472508.6897	2149474.3404	
6	472508.4463	2149474.8379	
7	472526.7579	2149486.4542	
8	472527.1131	2149486.6085	
9	472536.2840	2149493.4316	
10	472526.0236	2149507.2224	
11	472515.8715	2149499.6692	
12	472513.2539	2149503.1841	
13	472512.1984	2149503.2409	
14	472504.6713	2149497.6353	
15	472493.0585	2149493.3697	
16	472494.8076	2149488.6078	
1	472485.0565	2149485.0261	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 10. Coordenadas UTM y superficies de estación 10.

ESTACIÓN 10 "Lomas del Cadete"			
	COORDENADAS UTM		Superficie (m ²)
Vértice	X	Y	
1	471523.7311	2149102.941	958.650
2	471530.6218	2149105.4613	
3	471530.9877	2149106.2185	
4	471532.6276	2149108.2885	
5	471535.8700	2149111.8039	
6	471536.8576	2149112.8576	
7	471537.6775	2149113.9579	
8	471538.4975	2149115.0582	
9	471539.3174	2149116.1585	
10	471540.1746	2149117.3334	
11	471542.3548	2149119.7391	
12	471544.1810	2149121.2683	
13	471546.4544	2149123.6368	
14	471548.7899	2149126.5460	
15	471554.0275	2149133.4164	
16	471556.2189	2149136.2809	
17	471557.3929	2149137.7915	
18	471558.4302	2149138.9229	
19	471560.5048	2149141.1856	
20	471560.2812	2149141.3908	
21	471548.3551	2149142.4913	
22	471542.3361	2149141.9319	
23	471540.9878	2149145.3670	
24	471516.3665	2149136.3595	
25	471518.5318	2149126.5339	
26	471520.4087	2149118.0170	
27	471522.2856	2149109.5001	
28	471523.6583	2149103.3479	
1	471523.7311	2149102.9405	
		TOTAL	18963.4010

Tabla 11. Coordenadas UTM y superficies de Postes.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORDENADAS UTM Y SUPERFICIES DE POSTES (M²)				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
1	P1	477369	2151898	8
2	P2	477308	2151902	8
3	P3	476992	2151934	8
4	P4	476854	2151947	8
5	P5	476661.25	2151962.4	8
6	P6	476474.2	2151983.03	8
7	P7	476399.79	2151989.73	8
8	P8	476311.7	2151980.76	8
9	P9	476199.34	2151956.27	8
10	P10	475975.61	2151909.09	8
11	P11	475791.12	2151869.2	8
12	P12	475541.08	2151815.32	8
13	P13	475375.5	2151779.49	8
14	P14	475226.39	2151747.12	8
15	P15	475077.67	2151715.68	8
16	P16	475037.03	2151702.12	8
17	P17	474917.06	2151641.83	8
18	P18	474694.57	2151529.3	8
19	P19	474545.56	2151455.81	8
20	P20	474487.46	2151407.87	8
21	P21	474431.27	2151341.4	8
22	P22	474345.05	2151238.67	8
23	P23	474205.55	2151073.38	8
24	P24	474093.64	2150940.9	8
25	P25	473912.68	2150725.43	8
26	P26	473854	2150658	8
27	P27	473790	2150584	8
28	P28	473731	2150518	8
29	P29	473645	2150421	8
30	P30	473516	2150274	8
31	P31	473436	2150182	8
32	PB1	473371.68	2150125.47	8
33	PB2	473183	2149986.52	8
34	PB3	472952.44	2149812.99	8
35	PB4	472779.75	2149684.42	8
36	PB5	472624.41	2149567.56	8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORDENADAS UTM Y SUPERFICIES DE POSTES (M²)				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
37	PB6	472532.36	2149497.76	8
38	PB7	472482.15	2149469.64	8
39	PB8	472424.37	2149449.46	8
40	PB9	472299.05	2149406.99	8
41	PB10	472155.67	2149358.08	8
42	PB11	471943.54	2149285.28	8
43	PB12	471734.76	2149214.35	8
44	PB13	471606.13	2149169.81	8
45	PB14	471552.82	2149149.77	8
46	PA1 - 2	473360.43	2150157.92	8
47	PA3	473343.09	2150160.28	8
48	PA4	473161.89	2150159.2	8
49	PA5	472983.07	2150159.59	8
50	PA6	472649.65	2150159.5	8
51	PA7	472360.22	2150159.48	8
52	PA8	472134.62	2150160.32	8
53	PA9	471951.42	2150160.61	8
54	PA10	471777.44	2150160.27	8
55	PA11	471713.19	2150168.5	8
56	PA12	471646.31	2150189.19	8
57	PA13	471385.69	2150264.92	8
58	PA14	471278.91	2150296.52	8
59	PA15	471113.93	2150343.48	8
60	PA16	470911	2150405	8
61	S32	473495.888	2150237.1	8
62	C33	473449.769	2150182.95	8

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN



Figura 3. Plano de Estaciones 1 a 4.



Figura 4. Plano de Estaciones 4 a 6.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

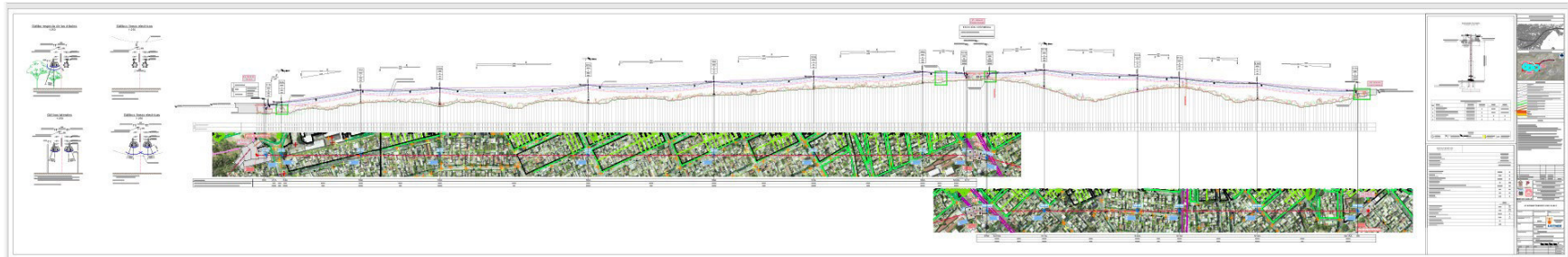


Figura 5. Plano de Estaciones 6 a 8.



Figura 6. Plano de Estaciones 6 a 10.

I.1.4. Duración del proyecto

El proyecto se estima que se lleve a cabo durante 1,462 días naturales, contados a partir del 11 de octubre de 2024, y hasta el día 11 de octubre de 2028 ("Plazo de Ejecución").

De Octubre del 2024 a Octubre del 2026 se llevará a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción mientras que de Octubre del 2026 a Octubre del 2028 se llevará a cabo las etapas de operación y mantenimiento por parte del contratista, después de este periodo se le entregará la operación y mantenimiento a la autoridad.

El tiempo de vida útil del proyecto se prevé que sea de 30 años, sin embargo, mediante la realización de mantenimientos mayores y menores, éste podría prolongarse.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Se presenta en **Anexo 2:** Acta Constitutiva

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Se presenta en **Anexo 2:**

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal su carácter de Apoderada Legal.

Se presenta en **Anexo 2:** Poder Notarial de la Apoderada Legal.

I.2.4. Dirección del Promovente o de su Apoderada Legal para recibir u oír notificaciones

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

I.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.2. RFC del responsable técnico del estudio

I.3.3. CURP del responsable técnico del estudio

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico del estudio

Se presenta en el **Anexo 3:** INE, RFC, CURP y Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Registros:

Se presenta en el **Anexo 3:** Certificado como Perito en Impacto Ambiental avalado por el Colegio de Biólogos de México, A.C, y, el Registro Forestal Nacional expedido por la SEMARNAT, a nombre del Biólogo Mario Crisóstomo Morales.

Participantes:

I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

II.1. Información general del proyecto.....	1
II.1.1. Objetivos y Justificación del proyecto.....	1
II.1.2. Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	1
II.1.4 Inversión requerida.....	30
II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	31
II.2. Características particulares del proyecto.....	32
II.2.1. Programa de Trabajo.....	33
II.2.2. Representación gráfica regional.....	35
II.2.3. Representación gráfica local.....	37
II.2.4. Dimensiones del Proyecto.....	38
II.2.5 Programación.....	39
II.2.6. Estudio de campo y gabinete.....	41
II.2.7. Preparación del sitio y construcción.....	41
II.2.8. Etapa de abandono del sitio.....	63
II.2.8.1. Utilización de explosivos.....	64
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	64
II.2.9.1. Generación de residuos.....	64
II.2.10. Emisiones a la atmósfera.....	67
II.2.11. Generación de gases de efecto invernadero.....	68

II.1. Información general del proyecto

El proyecto llave en mano que nos ocupa consiste en el **diseño, construcción, operación mantenimiento y transferencia de tecnología del Mexicable Línea 3 Naucalpan**.

II.1.1. Objetivos y Justificación del proyecto

El **Mexicable Línea 3 Naucalpan** se plantea como una solución de transporte público terrestre por cable tipo teleférico, para mejorar la movilidad urbana en Naucalpan, Estado de México. su implementación tiene como fin ofrecer un sistema de transporte eficiente y sustentable, disminuyendo la congestión vehicular y los tiempos de traslado de la población en el área de influencia.

El objetivo del proyecto es mejorar la movilidad en la zona, y dará pie a la inclusión de comunidades mexiquenses de difícil acceso con necesidad apremiante de movilización, para conectarlos con los sistemas de transporte tradicionales ya existentes; mejorando la calidad de vida, al acercarles un servicio público de transporte más eficiente; y que, como beneficio adicional, traerá un crecimiento económico en la entidad, pues será un generador de empleos, derivado de la facilidad que estará a disposición de la población para desplazarse de un lugar a otro, cubriendo rutas que se pensaba eran extensas o complejas; teniendo la posibilidad de volverse más competitivas, al abatir los tiempos de acceso, lo que permitirá sean más productivas.

En efecto, de manera más específica, los principales objetivos son:

- Reducción de los costos generalizados de viaje (CGV)
- Interconexión con los distintos sistemas de transporte masivos
- Interconexión con la Ciudad de México a través de un sistema de transporte masivo
- Reducción en los kilómetros de recorrido de las rutas actuales
- Reducción de los tiempos de viaje de los usuarios
- Incremento de las velocidades comerciales
- Mayor capacidad de pasajeros en las unidades
- Incremento del IPK
- Mayor seguridad y confort en los viajes en transporte público
- Inclusión para las personas con movilidad reducida

II.1.2. Ubicación física y dimensiones del proyecto

a) Ubicación político-administrativa, señalando, población, localidad, municipio y estado, acompañado de un mapa de ubicación.

El proyecto se localiza en el Municipio de Naucalpan, Estado de México. Las colonias beneficiadas con este proyecto serán Lázaro Cárdenas, San Antonio Zomeyucan, El Molinito, Capulín Soledad, San José de los Leones, Mártires del Río Blanco, Benito Juárez, Lomas del Cadete, Valle Dorado e Izcalli Chamapa. Tal y como se aprecia en la siguiente Imagen (Figura 1).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

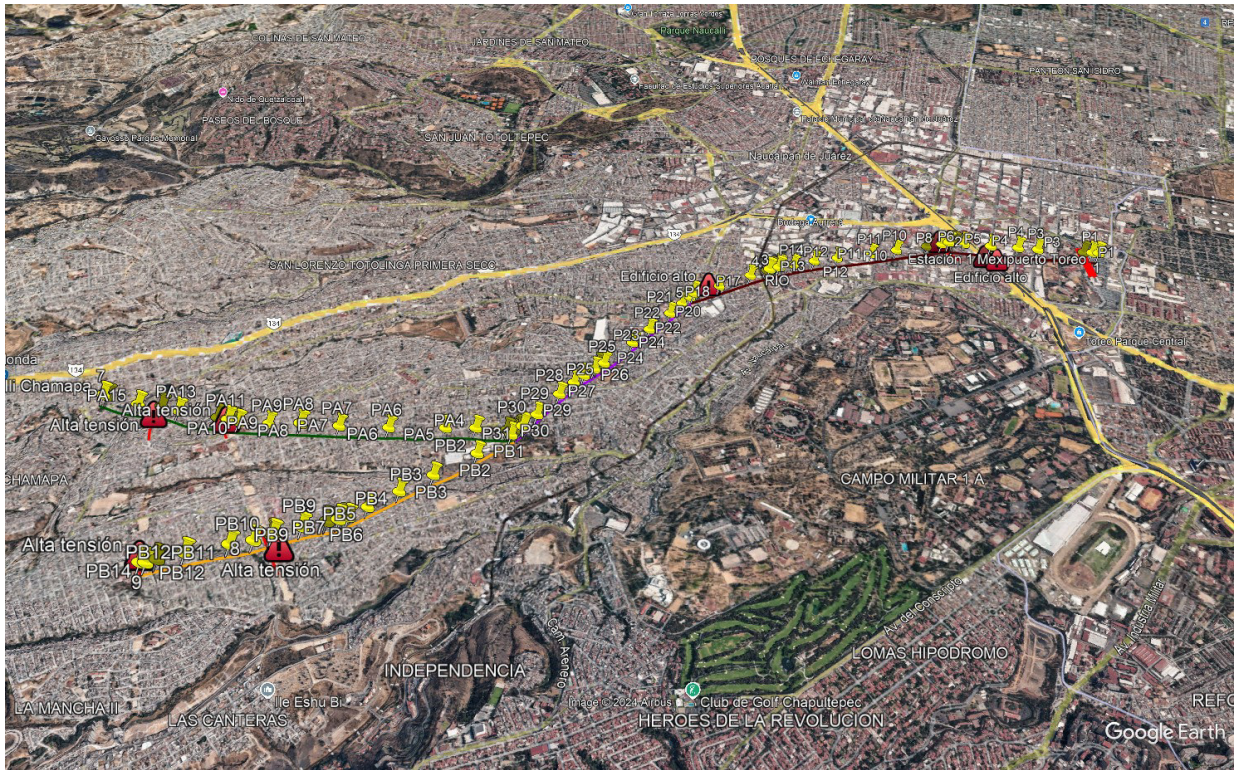


Figura 1. Ubicación del proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan.

Ver Planos del Proyecto en **Anexo 4**.

b) Ubicar el proyecto, dentro de la región mediante las coordenadas Geográficas o UTM (especificando Zona y Datum), de los vértices que definen el o los polígonos que lo delimitan. Se deberán incluir las coordenadas de cada una de las obras que integran el proyecto. También deberá incluirse de forma anexa, un archivo en formato Excel con todas las coordenadas, organizándolas de forma que se pueda identificar fácilmente cuales corresponden al polígono, o trazo y así sucesivamente.

Ubicación geográfica del proyecto en el contexto regional. El proyecto se localiza en el Municipio de Naucalpan, Estado de México (figura 2).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

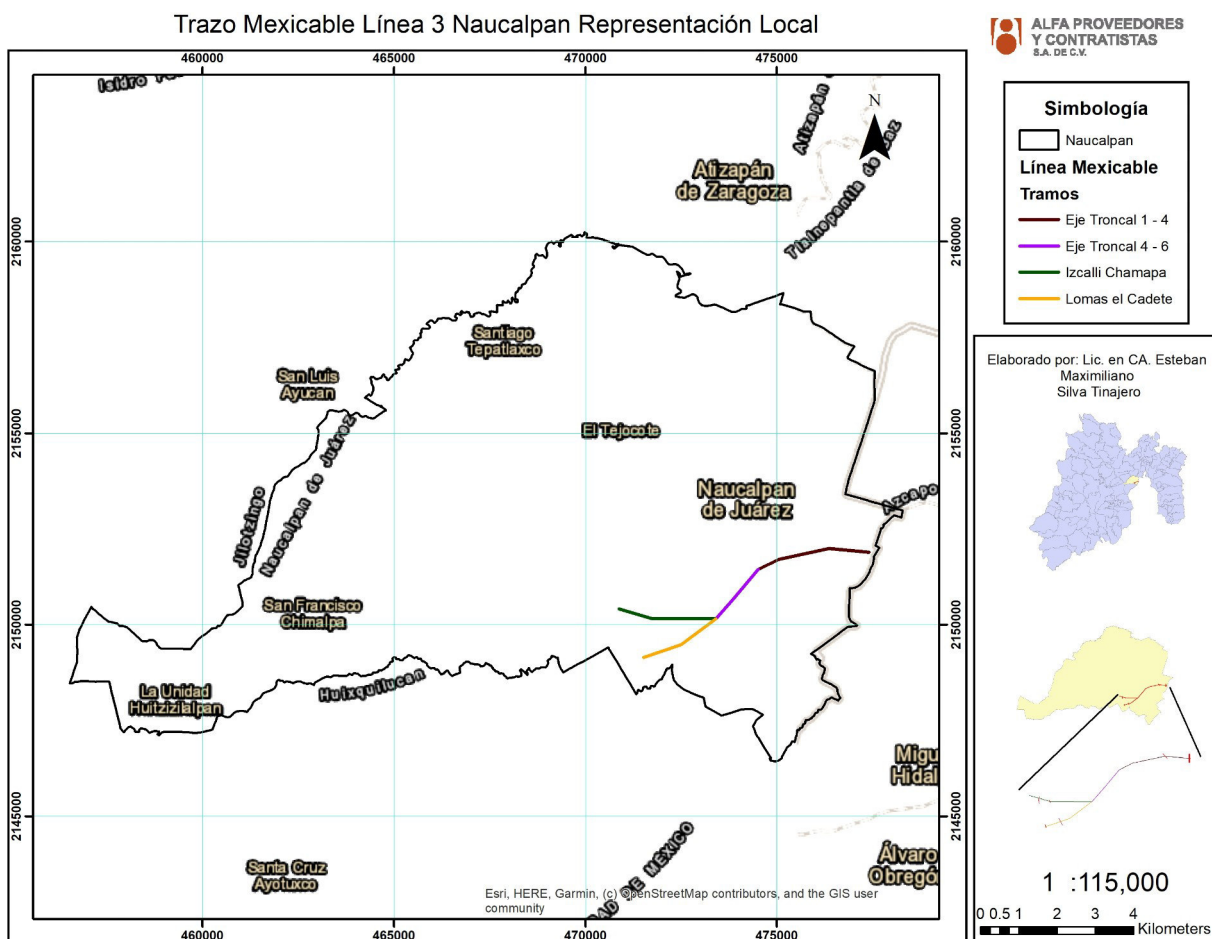


Figura 2. Localización del proyecto.

Ver Planos temáticos en **Anexo 5**.

Asimismo, se presenta el Programa de Trabajo del proyecto. Considerado para 24 meses de Preparación del Sitio y Construcción y una vida útil de 30 años.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 1. Programa general de trabajo del proyecto.

Meses	12/ 24	1/ 25	2/ 25	3/ 25	4/ 25	5/ 25	6/ 25	7/ 25	8/ 25	9/ 25	10/ 25	11/ 25	12/ 25	1/ 26	2/ 26	3/ 26	4/ 26	5/ 26	6/ 26	7/ 26	8/ 26	9/ 26	10/ 26	11/ 26	12/ 26
Partidas																									
1) Elaboración del Proyecto Ejecutivo																									
2) Construcción de cimentación y postes metálicos																									
3) Consultoría y acompañamiento para el proceso de liberación y predios (DDV)																									
4) Estaciones (Troncal, Antenas y																									

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Almacene s)																								
5) Sistema Eléctrico para Estacione s y Subestaci ones																								
6) Sistema Electrome cánico																								
7) Control de Accesos																								
8) Certificaci ón internacio nal y puesta en marcha																								
9) Red wifi en sistema																								
10) Operación																								
11) Mantenimi ento																								
12)																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Transfere ncia de tecnologi a																									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Continuación)

Meses	1/ 27	2/ 27	3/ 27	4/ 27	5/ 27	6/ 27	7/ 27	8/ 27	9/ 27	10/ 27	11/ 27	12/ 27	1/ 28	2/ 28	3/ 28	4/ 28	5/ 28	6/ 28	7/ 28	8/ 28	9/ 28	10/ 28	11/ 28	12/ 28
Partidas	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
1) Elaboració n del Proyecto Ejecutivo																								
2) Construcci ón de cimentació n y postes metálicos																								
3) Consultorí a y acompañ amiento para el proceso de liberación y predios																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(DDV)																								
4) Estaciones (Troncal, Antenas y Almacenes)																								
5) Sistema Eléctrico para Estaciones y Subestacio nes																								
6) Sistema Electromec ánico																								
7) Control de Accesos																								
8) Certificaci ón internacion al y puesta en marcha																								
9) Red wifi en sistema																								
10) Operación																								
11)																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

Mantenimiento																								
12) Transferencia de tecnología																								

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de las 10 estaciones y 62 postes.

Ver Plano General y Estaciones en **Anexo 4**.

Tabla 2. Coordenadas UTM y superficies de estación 1.

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
ESTACIÓN 1 "Mexipuerto Cuatro Caminos"			
1	477367.6201	2151893.5040	2175.5900
2	477436.8844	2151866.4299	
3	477448.3059	2151893.0804	
4	477378.2369	2151920.6652	
1	477367.6201	2151893.5040	

Tabla 3. Coordenadas UTM y superficies de estación 2.

ESTACIÓN 2 "Lázaro Cárdenas"			
Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	476366.4632	2151977.3727	754.8860
2	476367.2969	2151986.3770	
3	476367.7176	2151986.3515	
4	476370.9673	2151989.0505	
5	476386.8573	2151988.3021	
6	476388.1102	2151990.6370	
7	476365.7274	2152014.7823	
8	476347.5203	2151997.6911	
9	476351.8944	2151993.1537	
10	476347.2976	2151990.8048	
11	476350.1104	2151987.4181	
12	476355.6972	2151987.0797	
13	476354.8977	2151978.4434	
1	476366.4632	2151977.3727	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 4. Coordenadas UTM y superficies de estación 3

Estación 3 "El Molinito"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	475079.3901	2151705.9898	894.1720
2	475079.7930	2151719.0833	
3	475074.8223	2151719.3357	
4	475073.6074	2151725.0252	
5	475065.9835	2151723.3973	
6	475064.3965	2151730.8298	
7	475049.0228	2151727.5471	
8	475037.2820	2151721.6021	
9	475040.4893	2151715.2679	
10	475040.7076	2151710.6052	
11	475037.6437	2151708.8735	
12	475036.0861	2151708.0276	
13	475035.2536	2151707.6708	
14	475033.8171	2151707.3139	
15	475031.4482	2151706.7088	
16	475032.2377	2151702.4485	
17	475033.9175	2151700.4109	
18	475040.5255	2151700.9171	
19	475040.1551	2151705.7529	
20	475057.4378	2151707.0082	
21	475058.6848	2151701.5688	
1	475079.3901	2151705.9898	

Tabla 5. Coordenadas UTM y superficies de estación 4.

ESTACIÓN 4 "San Antonio Zomeyucan"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	474567.2688	2151411.3207	4553.9630
2	474561.5790	2151450.9823	
3	474537.8021	2151464.1403	
4	474500.5072	2151457.3403	
5	474494.0744	2151439.4592	
6	474499.0233	2151400.0728	
7	474501.3756	2151400.5768	
8	474508.2836	2151373.7185	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 4 "San Antonio Zomeyucan"			
	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
Vértice	X	Y	
1	474567.2688	2151411.3207	

Tabla 6. Coordenadas UTM y superficies de estación 5.

ESTACIÓN 5 "Centenario"			
	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
Vértice	X	Y	
1	473827.7669	2150635.636	1892.5570
2	473846.5391	2150620.022	
3	473886.5783	2150666.7123	
4	473882.9604	2150671.4103	
5	473853.3473	2150675.3609	
6	473852.6394	2150670.5432	
7	473840.6232	2150672.2822	
8	473840.2169	2150669.2281	
9	473832.4417	2150670.2626	
1	473827.7669	2150635.6363	

Tabla 7. Coordenadas UTM y superficies de estación 6.

ESTACIÓN 6 "La Tolva"			
	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
Vértice	X	Y	
1	473362.9339	2150172.167	4361.6810
2	473369.4925	2150145.8670	
3	473374.6697	2150138.1921	
4	473378.0025	2150135.4424	
5	473399.5082	2150126.0816	
6	473412.3101	2150119.1925	
7	473421.2551	2150117.5738	
8	473419.2951	2150132.2674	
9	473459.4028	2150162.1081	
10	473437.7690	2150190.1475	
1	473362.9339	2150172.1667	

Tabla 8. Coordenadas UTM y superficies de estación 7.

ESTACIÓN 7 "Parque La Hormiga"		
	Coordenadas UTM	Superficie

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Vértice	X	Y	(m²)
1	471775.0382	2150161.877	1066.0900
2	471771.6158	2150165.9969	
3	471765.1364	2150177.5296	
4	471756.6934	2150183.5963	
5	471753.6136	2150183.7466	
6	471742.6387	2150177.6408	
7	471738.4890	2150175.1294	
8	471715.8554	2150167.7091	
9	471712.5265	2150174.0078	
10	471708.7776	2150171.6840	
11	471710.7139	2150168.2295	
12	471723.6348	2150161.6128	
13	471735.6784	2150156.4228	
14	471738.5755	2150150.2402	
1	471775.0382	2150161.8767	

Tabla 9. Coordenadas UTM y superficies de estación 8.

ESTACIÓN 8 "Izcalli Chamapa"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	470904.4527	2150410.625	1299.505
2	470900.8404	2150420.6518	
3	470894.7786	2150416.5850	
4	470892.0760	2150417.3516	
5	470886.1458	2150427.3440	
6	470864.7098	2150416.6005	
7	470866.5783	2150412.9442	
8	470854.4518	2150406.7567	
9	470855.6197	2150404.4678	
10	470819.1570	2150387.1522	
11	470823.3794	2150377.0321	
12	470860.6875	2150394.3761	
13	470870.1031	2150397.2107	
14	470873.7203	2150399.3149	
15	470878.8277	2150403.0336	
16	470882.3054	2150398.2572	
1	470904.4527	2150410.6254	

Tabla 10. Coordenadas UTM y superficies de estación 9.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 9 "Benito Juárez"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
	472485.0565	2149485.026	1006.307
1	472492.4322	2149464.9463	
2	472498.4367	2149468.4135	
3	472500.8412	2149469.8035	
4	472505.2345	2149472.3431	
5	472508.6897	2149474.3404	
6	472508.4463	2149474.8379	
7	472526.7579	2149486.4542	
8	472527.1131	2149486.6085	
9	472536.2840	2149493.4316	
10	472526.0236	2149507.2224	
11	472515.8715	2149499.6692	
12	472513.2539	2149503.1841	
13	472512.1984	2149503.2409	
14	472504.6713	2149497.6353	
15	472493.0585	2149493.3697	
16	472494.8076	2149488.6078	
1	472485.0565	2149485.0261	

Tabla 11. Coordenadas UTM y superficies de estación 10.

ESTACIÓN 10 "Lomas del Cadete"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	471523.7311	2149102.941	958.650
2	471530.6218	2149105.4613	
3	471530.9877	2149106.2185	
4	471532.6276	2149108.2885	
5	471535.8700	2149111.8039	
6	471536.8576	2149112.8576	
7	471537.6775	2149113.9579	
8	471538.4975	2149115.0582	
9	471539.3174	2149116.1585	
10	471540.1746	2149117.3334	
11	471542.3548	2149119.7391	
12	471544.1810	2149121.2683	
13	471546.4544	2149123.6368	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 10 "Lomas del Cadete"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
14	471548.7899	2149126.5460	
15	471554.0275	2149133.4164	
16	471556.2189	2149136.2809	
17	471557.3929	2149137.7915	
18	471558.4302	2149138.9229	
19	471560.5048	2149141.1856	
20	471560.2812	2149141.3908	
21	471548.3551	2149142.4913	
22	471542.3361	2149141.9319	
23	471540.9878	2149145.3670	
24	471516.3665	2149136.3595	
25	471518.5318	2149126.5339	
26	471520.4087	2149118.0170	
27	471522.2856	2149109.5001	
28	471523.6583	2149103.3479	
1	471523.7311	2149102.9405	
		TOTAL	18963.4010

Tabla 12. Coordenadas UTM y superficies de Postes.

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
1	P1	477369	2151898	8
2	P2	477308	2151902	8
3	P3	476992	2151934	8
4	P4	476854	2151947	8
5	P5	476661.25	2151962.4	8
6	P6	476474.2	2151983.03	8
7	P7	476399.79	2151989.73	8
8	P8	476311.7	2151980.76	8
9	P9	476199.34	2151956.27	8
10	P10	475975.61	2151909.09	8
11	P11	475791.12	2151869.2	8
12	P12	475541.08	2151815.32	8
13	P13	475375.5	2151779.49	8
14	P14	475226.39	2151747.12	8

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
15	P15	475077.67	2151715.68	8
16	P16	475037.03	2151702.12	8
17	P17	474917.06	2151641.83	8
18	P18	474694.57	2151529.3	8
19	P19	474545.56	2151455.81	8
20	P20	474487.46	2151407.87	8
21	P21	474431.27	2151341.4	8
22	P22	474345.05	2151238.67	8
23	P23	474205.55	2151073.38	8
24	P24	474093.64	2150940.9	8
25	P25	473912.68	2150725.43	8
26	P26	473854	2150658	8
27	P27	473790	2150584	8
28	P28	473731	2150518	8
29	P29	473645	2150421	8
30	P30	473516	2150274	8
31	P31	473436	2150182	8
32	PB1	473371.68	2150125.47	8
33	PB2	473183	2149986.52	8
34	PB3	472952.44	2149812.99	8
35	PB4	472779.75	2149684.42	8
36	PB5	472624.41	2149567.56	8
37	PB6	472532.36	2149497.76	8
38	PB7	472482.15	2149469.64	8
39	PB8	472424.37	2149449.46	8
40	PB9	472299.05	2149406.99	8
41	PB10	472155.67	2149358.08	8
42	PB11	471943.54	2149285.28	8
43	PB12	471734.76	2149214.35	8
44	PB13	471606.13	2149169.81	8
45	PB14	471552.82	2149149.77	8
46	PA1 - 2	473360.43	2150157.92	8
47	PA3	473343.09	2150160.28	8
48	PA4	473161.89	2150159.2	8
49	PA5	472983.07	2150159.59	8
50	PA6	472649.65	2150159.5	8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
51	PA7	472360.22	2150159.48	8
52	PA8	472134.62	2150160.32	8
53	PA9	471951.42	2150160.61	8
54	PA10	471777.44	2150160.27	8
55	PA11	471713.19	2150168.5	8
56	PA12	471646.31	2150189.19	8
57	PA13	471385.69	2150264.92	8
58	PA14	471278.91	2150296.52	8
59	PA15	471113.93	2150343.48	8
60	PA16	470911	2150405	8
61	S32	473495.888	2150237.1	8
62	C33	473449.769	2150182.95	8

- c) **Presentar un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.**

A continuación se presentan el Plano de Conjunto del proyecto “Mexicable Línea 3 Naucalpan” (Figura 3).

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

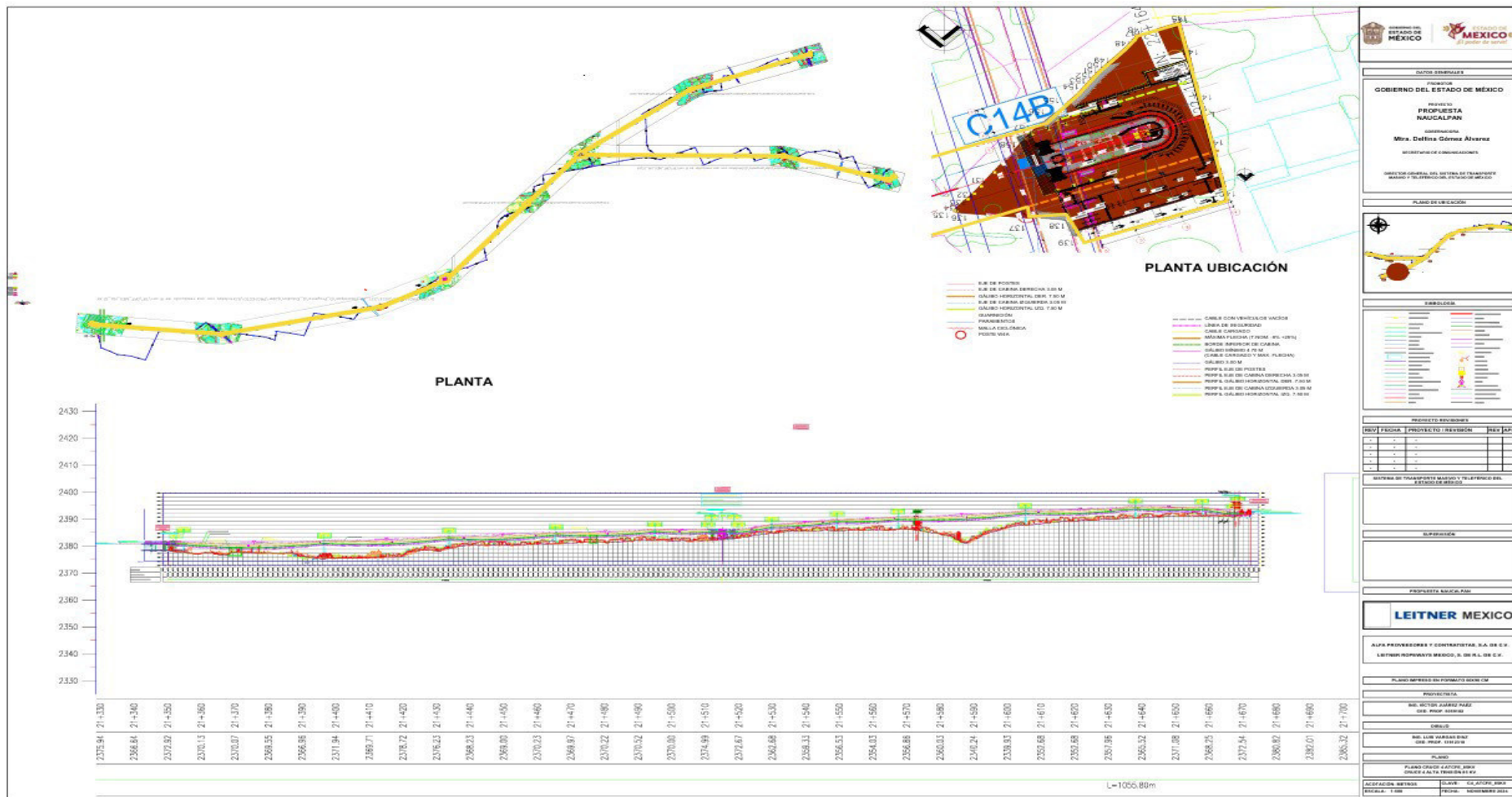


Figura 3. Planos generales del proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- d) Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanentes, incluidos caminos de accesos, bancos de material y sitios de tiro.

Se presenta plano de conjunto del proyecto en **Anexo 4**.

No se presentan obras complementarias.

- e) Así como la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a efectuar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Las superficie total del Proyecto es de 19,072.643 m² (1.9072 ha), considerando 10 Estaciones y 62 postes y, sin considerar la parte aérea del Mexicable.

En la siguiente tabla se presentan la superficie total del proyecto

Tabla 13. Superficie del proyecto “Mexicable Línea 3 Naucalpan”.

Descripción	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Estaciones	18,963.401	1.8963	97.45
Postes	496.00	0.0496	2.55
Superficie total del proyecto	19,459.401	1.9459	100.00

Con base en la tabla anterior, se considera una **Superficie total** para el proyecto de 19,459.4010 m² (1.9459 ha). Considerándose una superficie de 18,963.4010 m² para las 10 estaciones y 496.0 m² para 62 postes.

Respecto a la vegetación, en la siguiente tabla se presenta la superficie con vegetación presente en el parrea del proyecto.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 14. Superficie y porcentaje de áreas verdes con especies introducidas presentes en el área con cubierta vegetal dentro de la superficie total del proyecto.

Descripción	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Estaciones	18,963.401	1.8963	97.45
Postes	496.00	0.0496	2.55
Superficie total del proyecto	19,459.401	1.9459	100.00

A continuación se presentan las Figuras aéreas de las 10 Estaciones del proyecto “Mexicable Línea 3 Naucalpan”.

Tabla 15. Superficie por estación.

ESTACIÓN	SUPERFICIE (m2)
E1. Estación Mexipuerto Cuatro Caminos.	2175.5900
E2. Estación Lázaro Cárdenas.	754.8860
E3. Estación El Molinito.	894.1720
E4. Estación San Antonio Zomeyucan.	4553.9630
E5. Estación Centenario.	1892.5570
E6. Estación La Tolva.	4361.6810
E7. Estación Parque La Hormiga.	1066.0900
E8. Estación Izcalli Chamapa.	1299.5050
E9. Estación Benito Juárez.	1006.3070
E10. Estación Lomas del Cadete.	958.6500
Total	18,963.4010

E1. ESTACIÓN MEXIPUERTO CUATRO CAMINOS (2,175. M2)

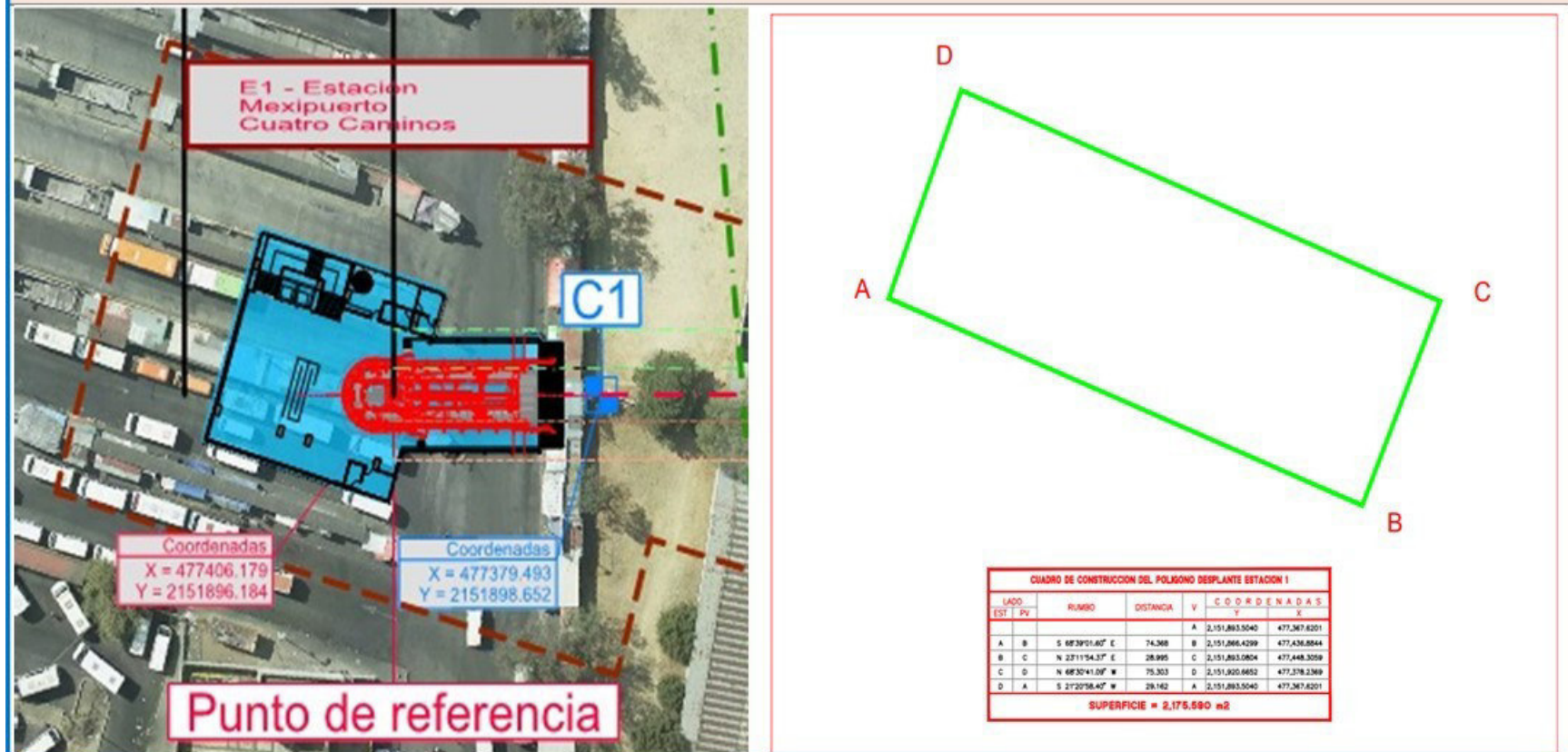
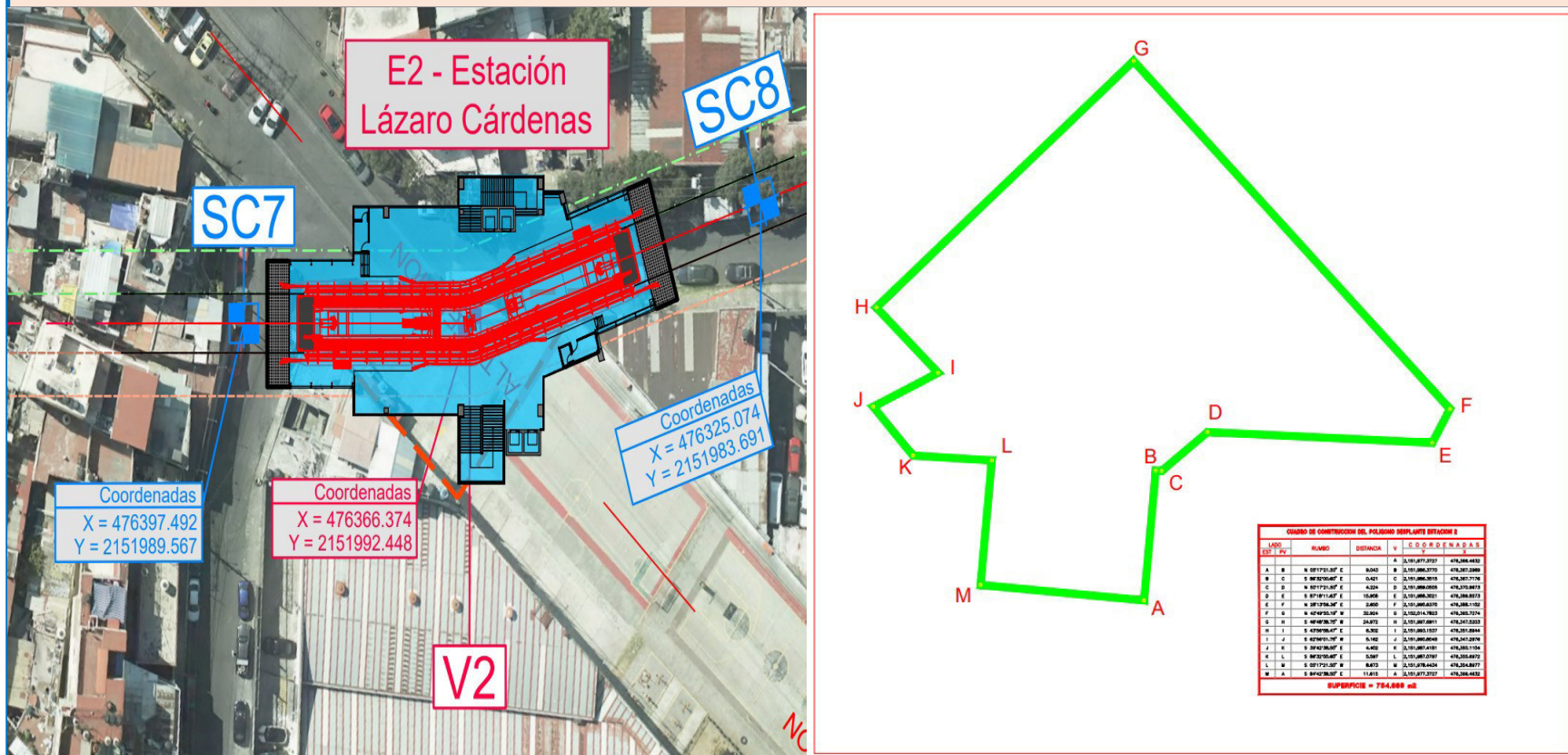


Figura 4. Estación 1 Mexipuerto Cuatro Caminos.

E2. ESTACIÓN LÁZARO CÁRDENAS (754.886 M2)



E3. ESTACIÓN EL MOLINITO (894.172 M2)

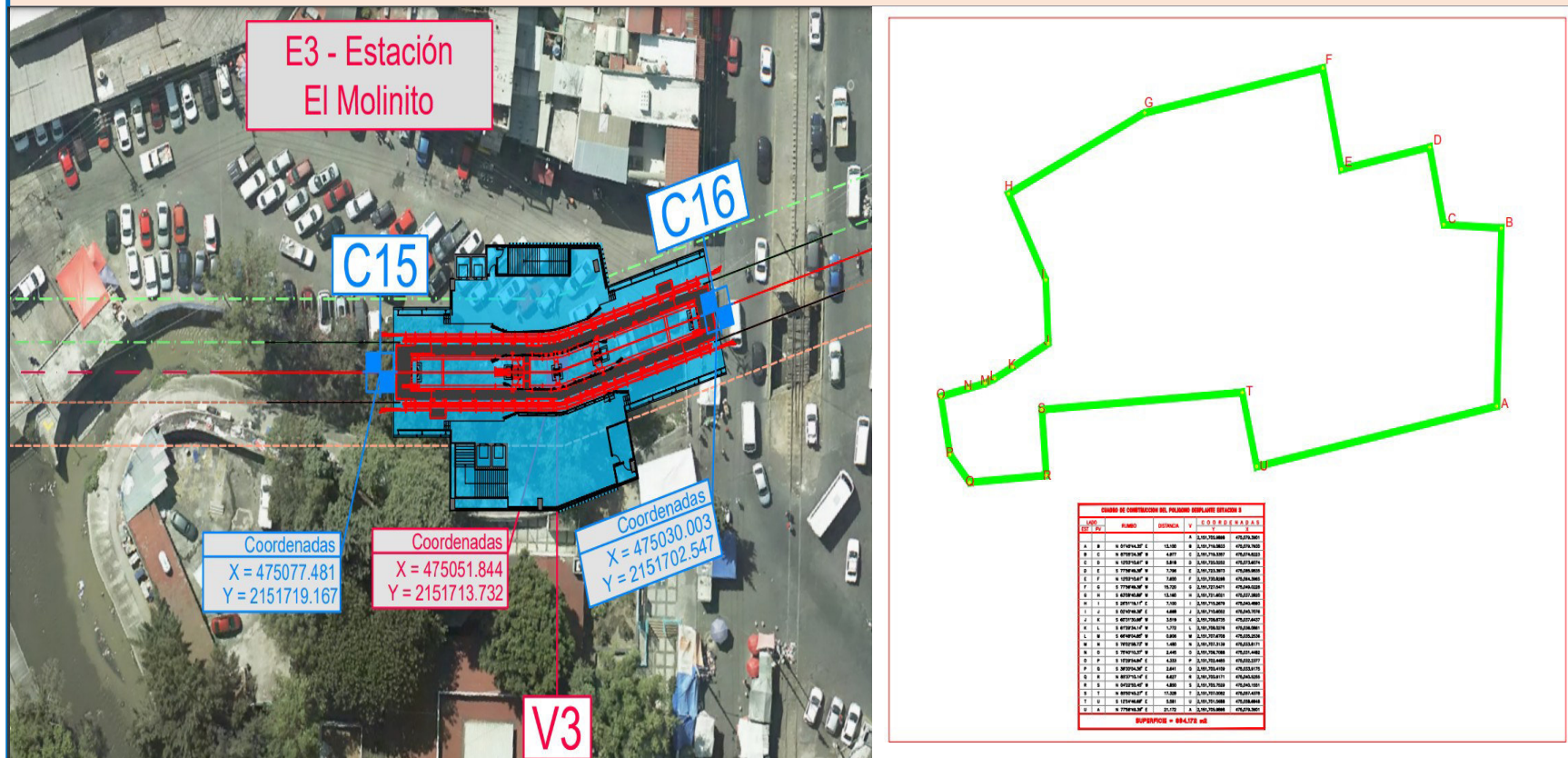


Figura 6. Estación 3. El Molinito.

E4. ESTACIÓN SAN ANTONIO ZOMEYUCAN (4,553.963 M2)

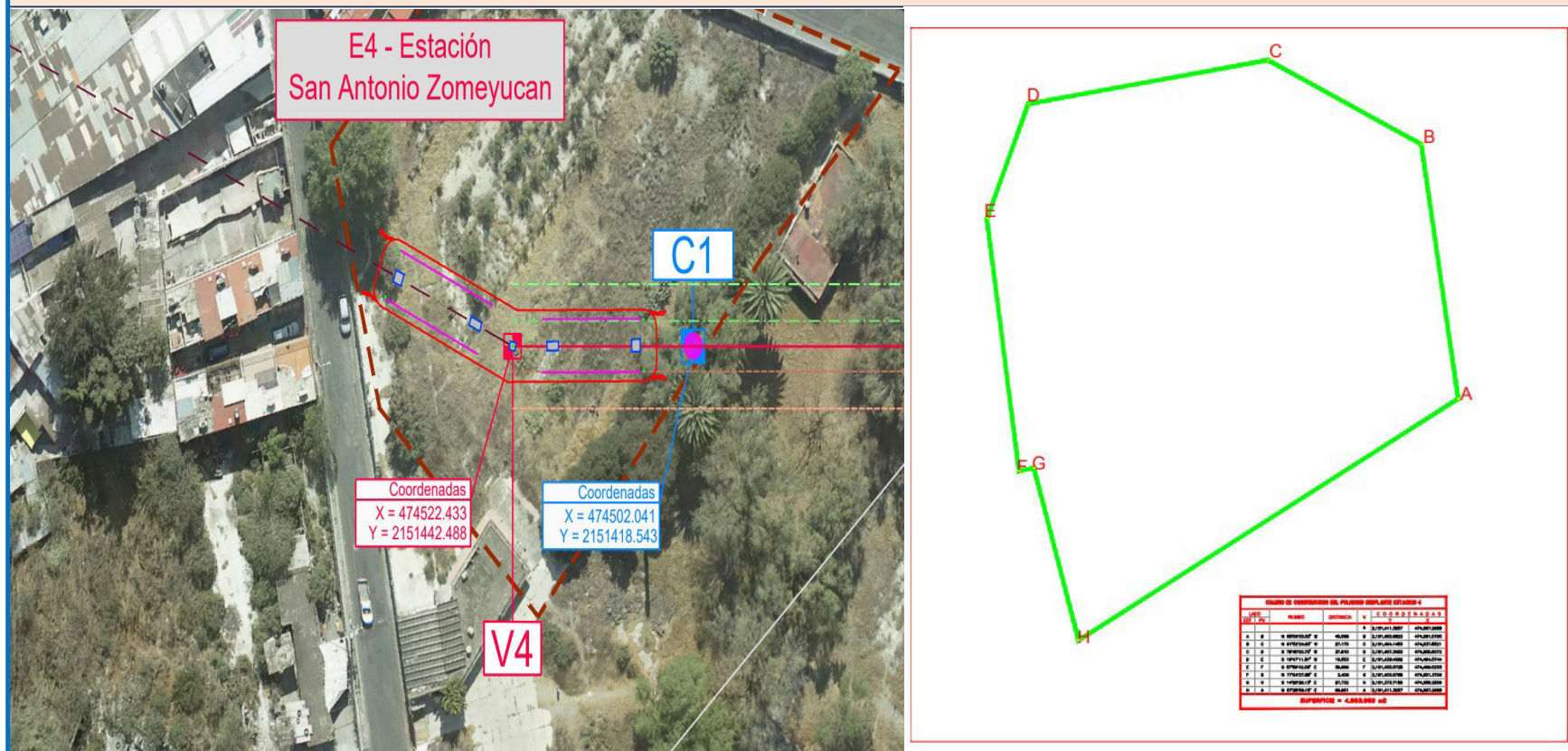


Figura 7. Estación 4. San Antonio Zomeyucan.

E5. ESTACIÓN CENTENARIO (1,892.557 M2)

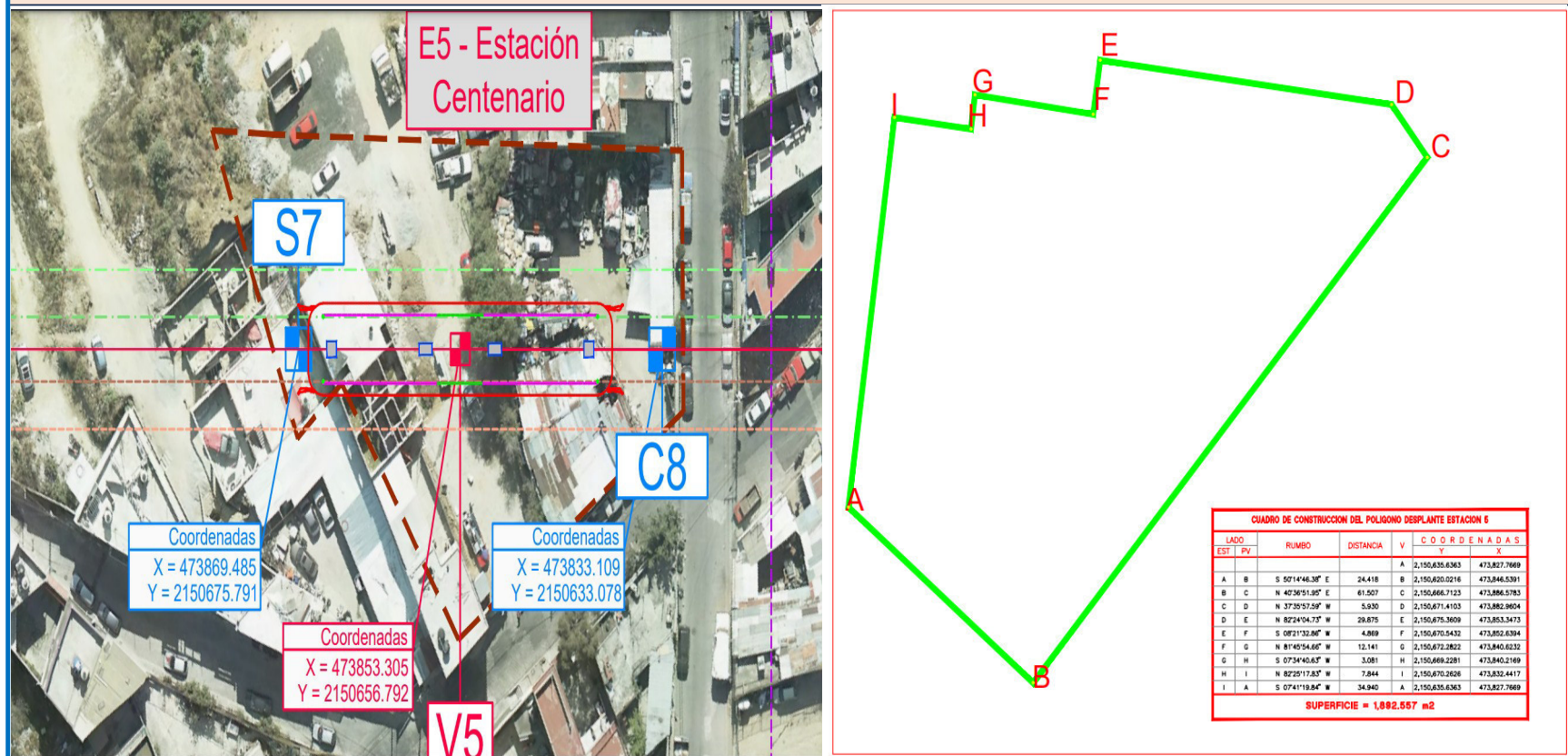


Figura 8. Estación 5. Estación Centenario.

E6. ESTACIÓN LA TOLVA (4,361.681 M2)

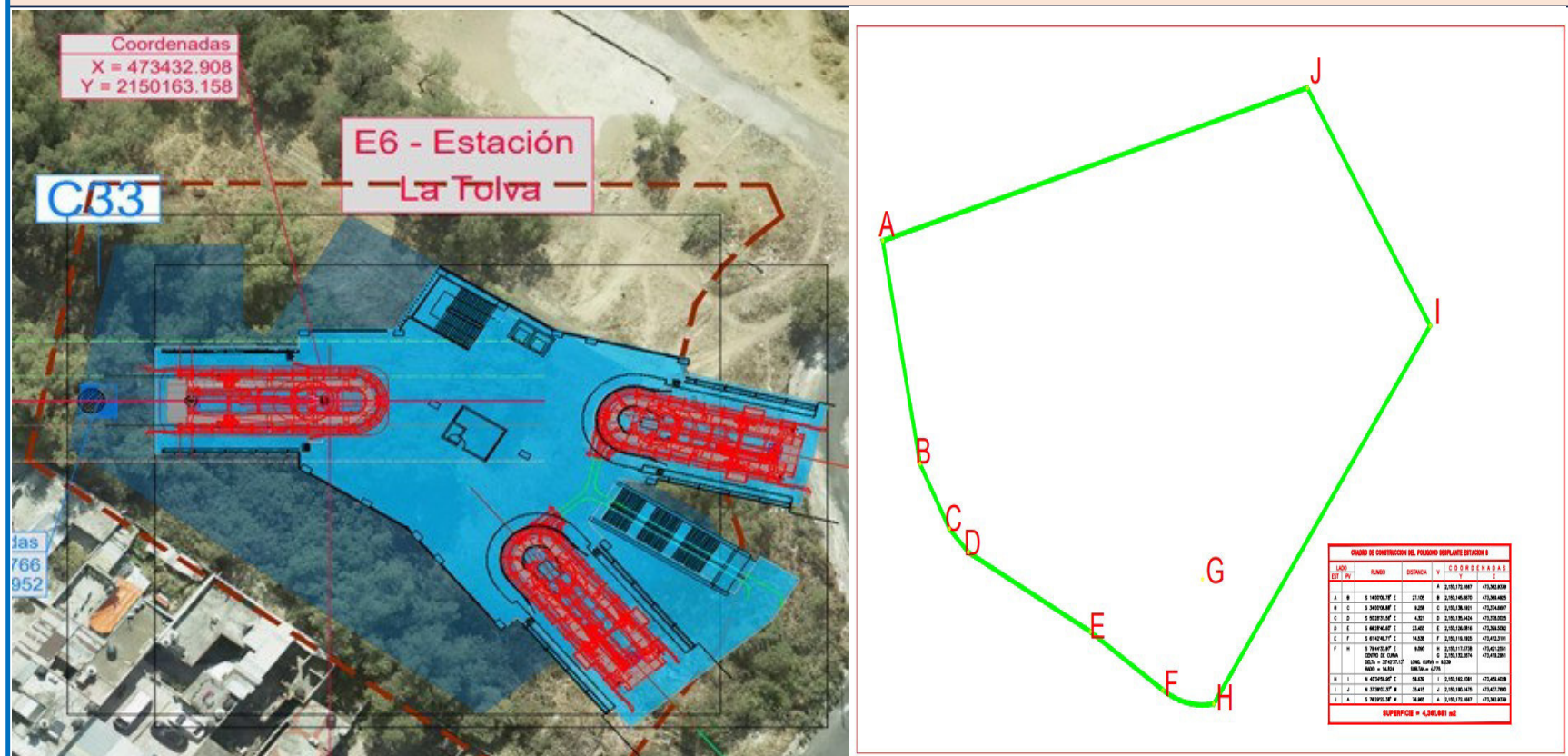


Figura 9. Estación 6. Estación La Tolla.

E7. ESTACIÓN PARQUE LA HORMIGA (1,066.09 M2)

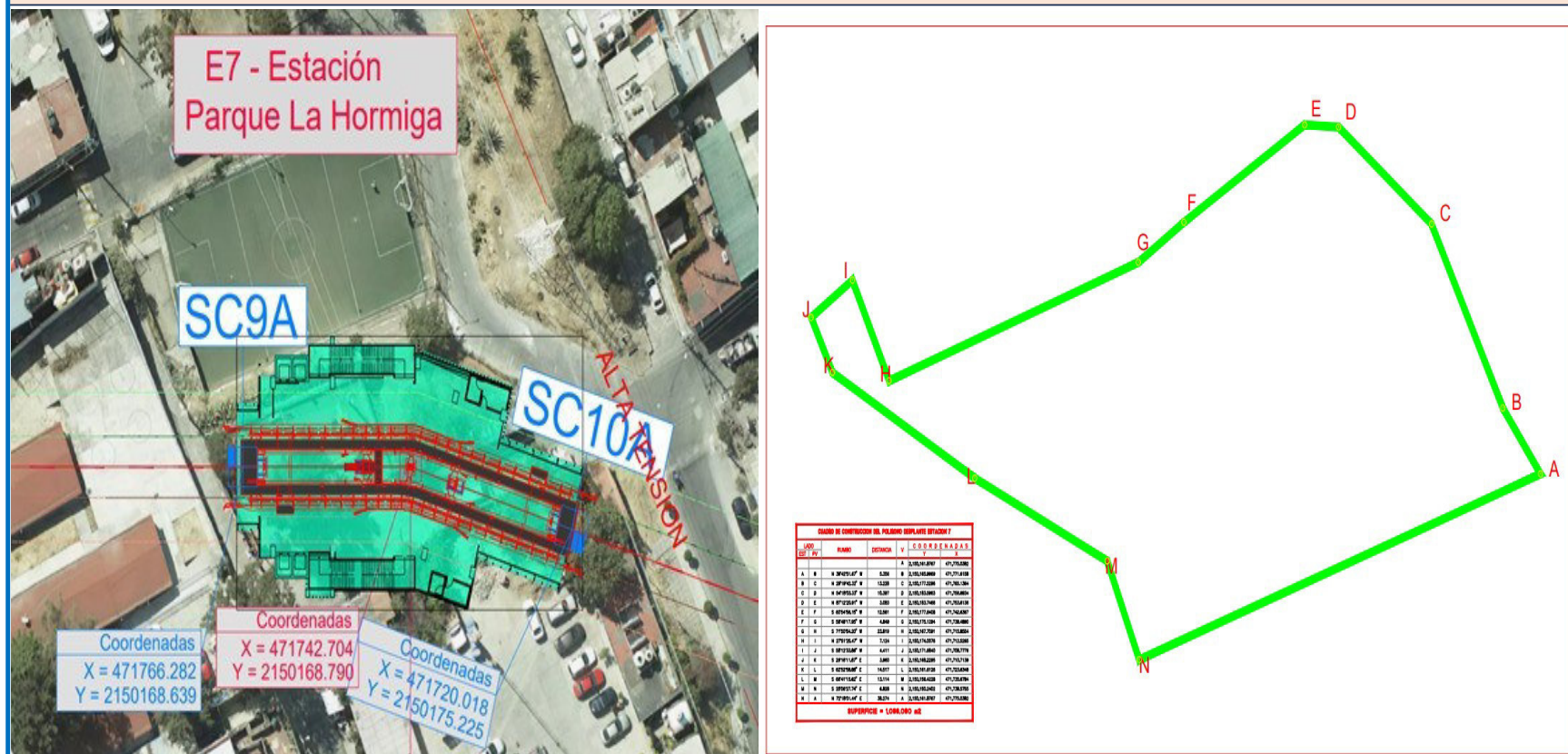


Figura 10. Estación 7. Parque La Hormiga.

E8. ESTACIÓN IZCALLI CHAMAPA (1,299.505 M2)

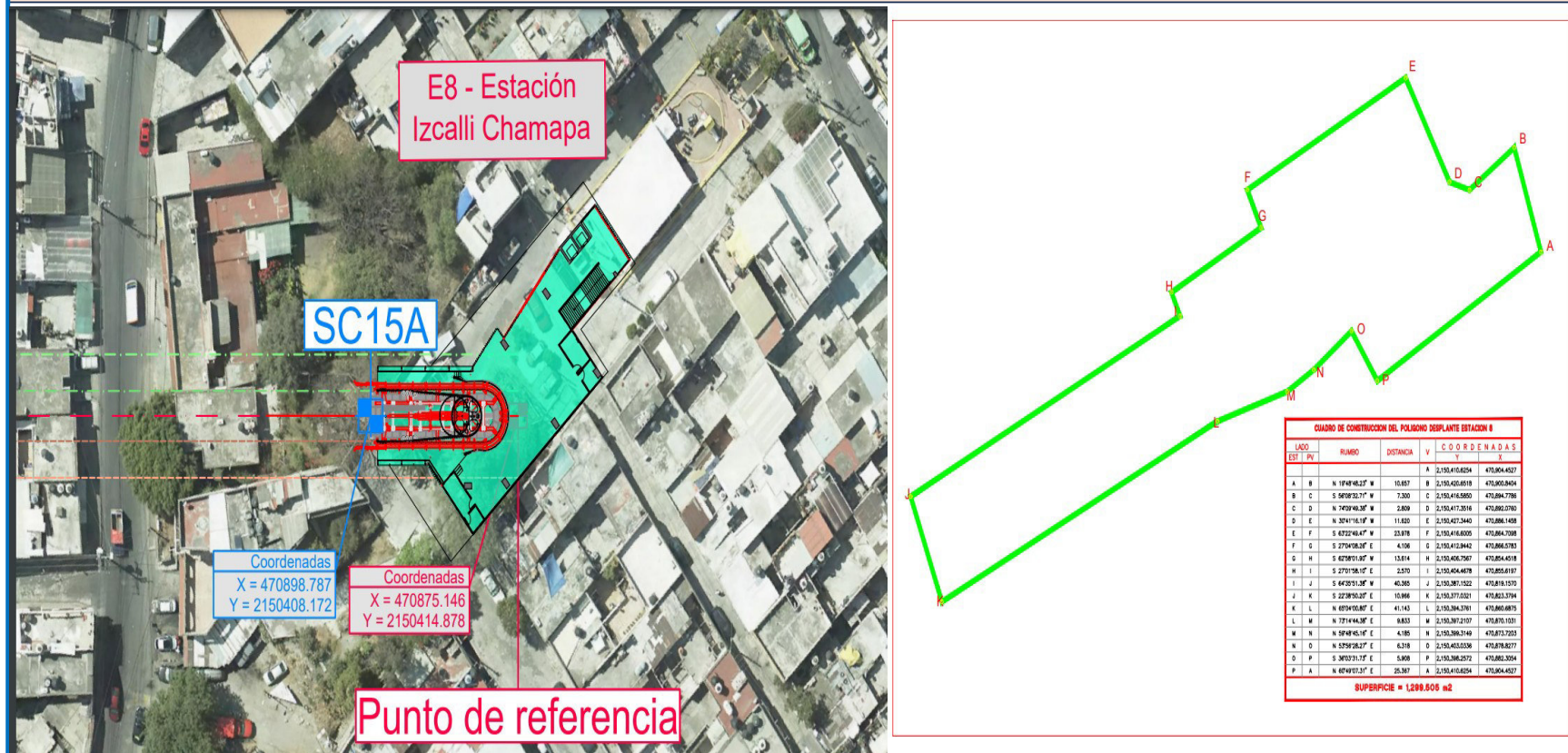


Figura 11. Estación 8. Izcalli Chamapa.

E10. ESTACIÓN LOMAS DEL CADETE (958.65 M2)

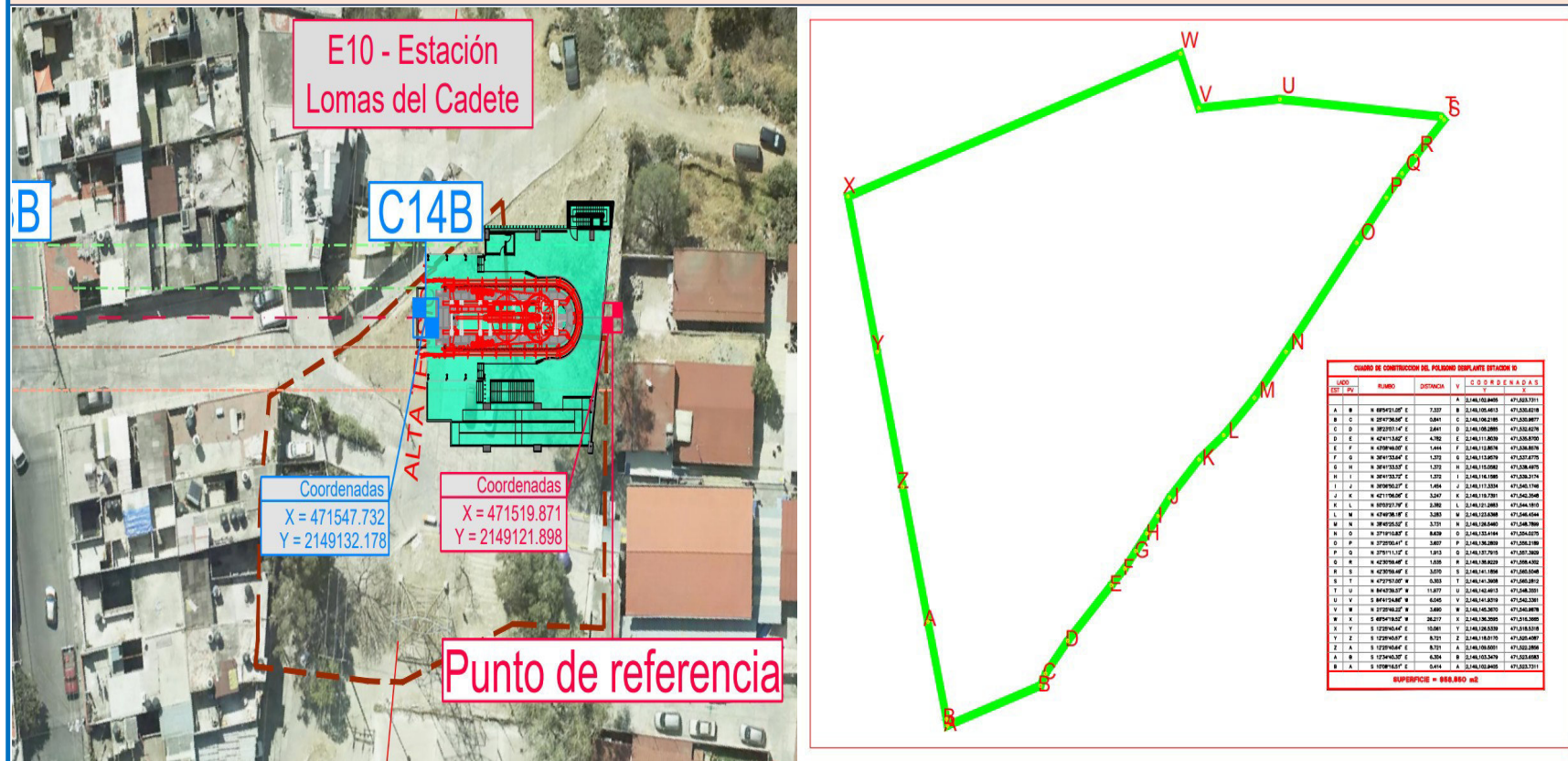


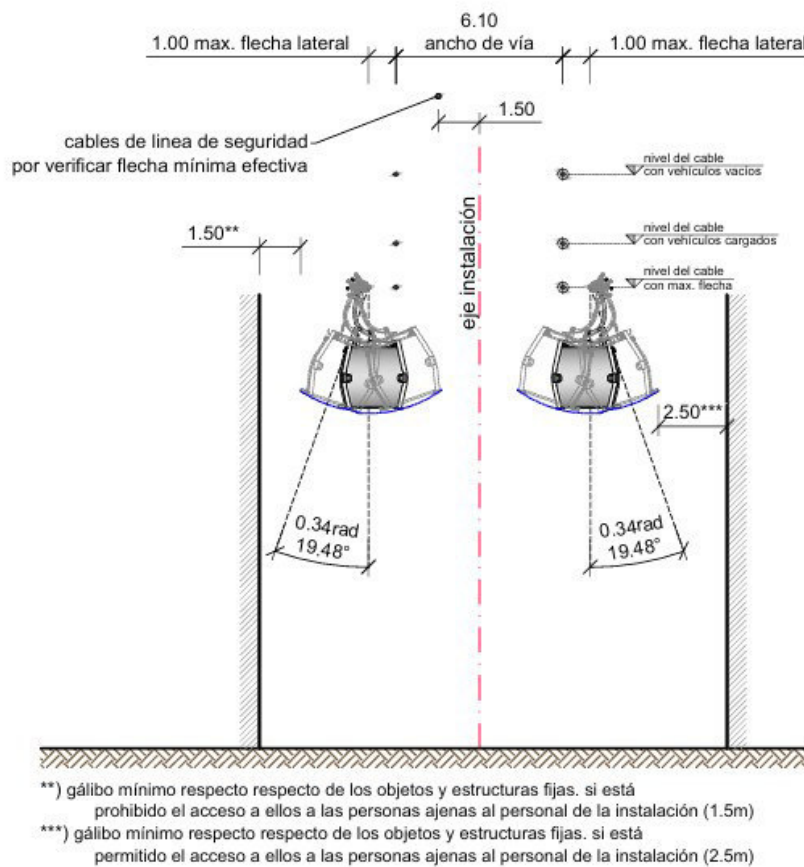
Figura 13. Estación 10 Lomas del Cadete.

Las estaciones estarán distribuidas en ubicaciones estratégicas que faciliten la conectividad entre distintos puntos del municipio.

A continuación se presentan los tipos de Gálibos como diseño del Mexicable.

Gálibos laterales

1:250

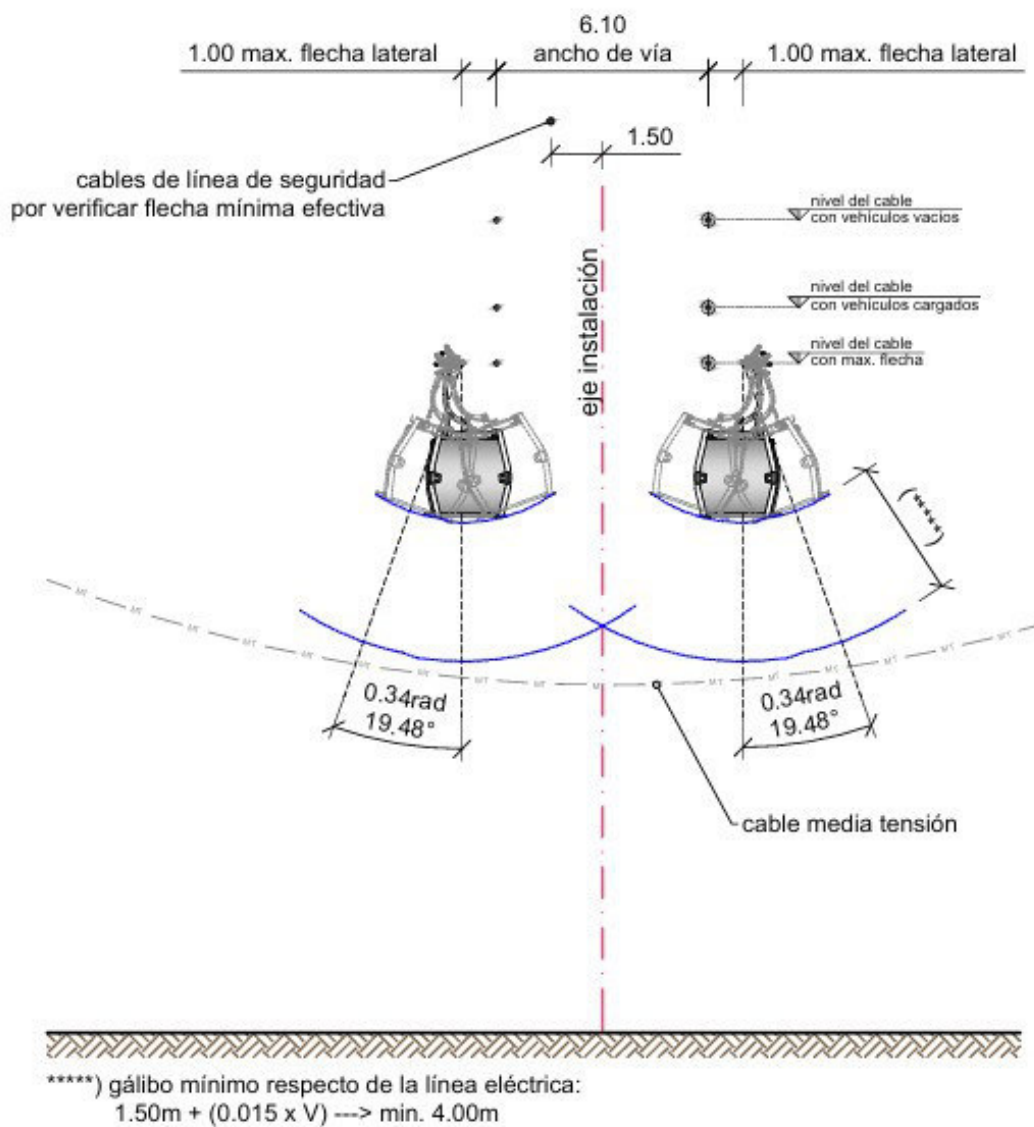


ATENCIÓN: gálibos segun reglamentos europeos

Figura 14. Vista de instalación de Gálibos laterales de estabilidad de góndolas.

Gálbos líneas eléctricas

1:250



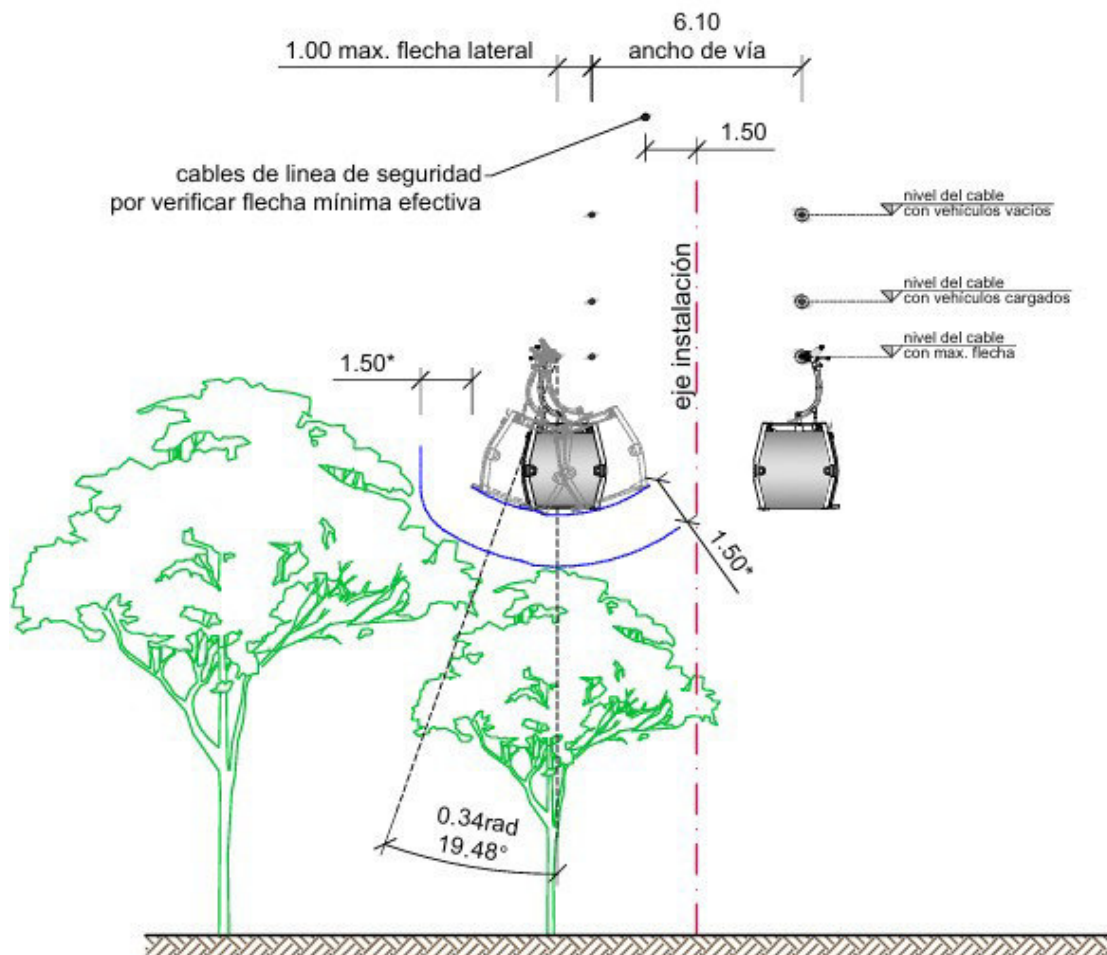
PD: V = voltaje en kV

ATENCIÓN: gálbos segun reglamentos italianos

Figura 15. Vista de instalación de Gálbos líneas eléctrica.

Gálibo respecto de los árboles

1:250



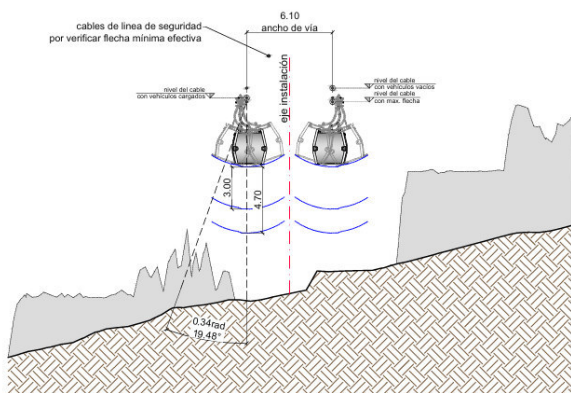
*) gálibo mínimo respecto del terreno y respecto de los objetos y estructuras fijas y árboles. si está prohibido el acceso a ellos a las personas ajenas al personal de la instalación (1.5m)

ATENCIÓN: gálibos según reglamentos europeos

Figura 16. Vista de instalación de Gálibos respecto de los árboles.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Corte A-A
1:250



Corte B-B
1:250

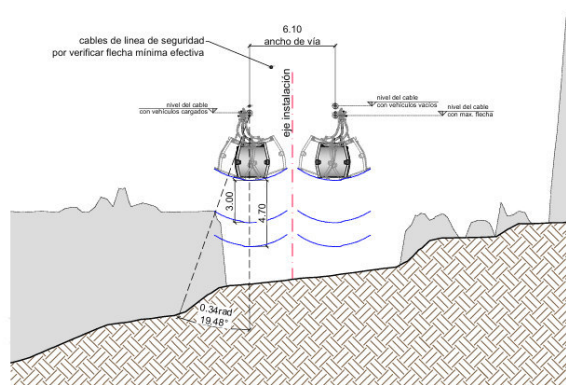


Figura 17. Cortes de Gálibos.

Superficie de proyecto

Las superficie total del proyecto es de 19,459.401 m² de 10 Estaciones y, 496.0 m² de 62 postes (8 m² cada uno).

Tabla 16. Superficies del proyecto.

Estructura	Superficie	Superficie
	(m ²)	(ha)
Superficie total del proyecto	19,459.401	1.9459

Para el desarrollo del proyecto se contará con una superficie de 19,459.401 (1.9459 ha), considerando 10 Estaciones, 62 postes.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión inicial se realizarán en más de un ejercicio presupuestal, la asignación presupuestal a ejercer durante el ejercicio fiscal 2024 asciende a la cantidad de hasta \$1'208,864,627.07 (Mil doscientos ocho millones ochocientos sesenta y cuatro mil seiscientos veintisiete pesos 07/100 M.N.), incluyendo el Impuesto al Valor Agregado. La suficiencia presupuestal para los ejercicios fiscales 2025 a 2028 estará sujeta a la disponibilidad de los recursos del Presupuesto de Egresos del Gobierno del Estado de México del ejercicio fiscal que corresponda de conformidad con la Legislación Aplicable.

Por otro lado, los costos aproximados necesarios para aplicar las medidas de mitigación del proyecto se indican en el siguiente cuadro.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 17. Inversión para medidas de mitigación.

Inversión	Actividad	Importe (M N.)
Cumplimiento de condicionantes ambientales	Supervisión del Plan de vigilancia ambiental.	1,500,000.0
	Total*	1,500,000.0

II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra inmerso en un área ya impactada, con alta presencia urbana, en la cual existen todos los servicios e infraestructura urbana, es decir, vialidades primarias, secundarias y locales, redes de agua potable, drenaje, telefonía, electrificación, Postes de alta tensión y comercios. Debido a la dotación de infraestructura y servicios que tiene el área, no se requerirá de la apertura de servicios para el proyecto.

Los servicios que se requerirán durante la construcción de las dos estructuras, son los siguientes:

Agua: Este recurso será utilizado para la compactación, elaboración de concretos, sistemas de enfriamiento de maquinaria y equipo, etc., así como para el riego de la zona donde esté la tierra suelta con la finalidad de minimizar el levantamiento de partículas. Este servicio será suministrado por pipas, las mismas que la llevarán al área del proyecto.

Materiales de construcción: Este recurso será suministrado por bancos de materiales, los cuales serán empresas subcontratadas que proporcionarán el servicio y llevarán el material al área del proyecto.

Maquinaria: Este servicio igualmente será subcontratado, es importante señalar que el mantenimiento básico (cambio de filtro, cambio de aceite, falla de los inyectores), será realizado en el área del proyecto con personal del proveedor que da servicio de la renta de la maquinaria. Si se requiere hacer una compostura la máquina en cuestión será trasladada a la empresa subcontratada y repuesta con otra de las mismas características.

Energía Eléctrica: Para la obtención de este recurso, se utilizarán plantas generadoras de energía, las cuales estarán en el área del proyecto.

Combustible: Se utilizarán camiones que abastecerán por la mañana o noche, con la finalidad de llevar el combustible necesario para el correcto funcionamiento de las máquinas en el área del proyecto, en el caso de que de que la maquinaria se encuentre en lugares cercanos, el abastecimiento será mediante las estaciones de servicio cercanas al sitio de estudio o estaciones móviles. En el caso de los lubricantes se contará con camiones de mantenimiento que surtirán de lubricantes y grasas a los equipos y maquinaria de la obra.

Agua potable: Esta será empleada principalmente para que los trabajadores beban, este recurso será puesto en dispensadores portátiles para que estén al alcance de cualquier trabajador. El líquido será proporcionado en garrafones por empresas expendedoras de agua purificada. En el caso del agua potable, se estima consumir un volumen de 280 l/persona al día de agua potable para el consumo humano.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sanitarios: Se usarán sanitarios portátiles, los cuales serán rentados y tendrán un contrato de limpieza de los mismos y serán retirados al finalizar la construcción del proyecto. Se colocarán baños portátiles en los frentes de trabajo, la cual será limpiada cada semana por el personal de limpieza de la empresa que presta el servicio de limpieza.

II.2. Características particulares del proyecto

A continuación se presentan las principales características de diseño de las obras proyectadas.

II.2.1. Excavación y cimentación: excavación de zanjas y cimentación para Postes y estaciones.

Las cimentaciones de los Postes tendrán profundidades de entre 18 y 25 m, de acuerdo con los resultados de los estudios de mecánica de suelos y los requerimientos de carga de cada estructura.

Excavaciones previstas de hasta 25,000 m³ en áreas para instalar cimentaciones de Postes y estaciones.

Construcción de estructuras: levantamiento de Postes y construcción de estaciones.

Instalación de sistemas electromecánicos: montaje de sistemas de cableado, cabinas, y equipos de operación.

Pruebas de operación y ajustes finales: pruebas de seguridad y operación en condiciones controladas antes de la apertura.

Dimensiones y componentes principales:

- ✓ Longitud total de la línea: 9.50 km.
- ✓ Número de estaciones: 10 estaciones principales
- ✓ Dimensiones de los postes: altura promedio de 26 m, con variaciones según el relieve del terreno y el trazado de la línea.

Sistemas de Construcción:

- ✓ El sistema de transporte se basa en tecnología de cable aéreo, con cabinas de capacidad para 10 personas.
- ✓ Instalación de cables de acero de alta resistencia, soportados por postes de estructura metálica diseñadas para soportar cargas estáticas y dinámicas.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

II.2.1. Programa de Trabajo

Se considera que el proyecto se construirá en 24 meses, y tendrá una vida útil de 30 años.

Tabla 18. Programa general de trabajo del proyecto.

Meses	12/	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/	11/	12/	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/	11/	12/
Partidas	24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	25	25	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	26	26	26
1) Elaboración del Proyecto Ejecutivo																									
2) Construcción de cimentación y postes metálicos																									
3) Consultoría y acompañamiento para el proceso de liberación y predios (DDV)																									
4) Estaciones (Troncal, Antenas y Almacenes)																									
5) Sistema Eléctrico para Estaciones y Subestaciones																									

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

6) Sistema Electromecánico																									
7) Control de Accesos																									
8) Certificación internacional y puesta en marcha																									
9) Red wifi en sistema																									
10) Operación																									
11) Mantenimiento																									
12) Transferencia de tecnología																									

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

(Continuación)

Meses	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	11/2	12/2	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	11/2	12/2
Partidas	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1) Elaboración del Proyecto Ejecutivo																								
2) Construcción de cimentación y postes metálicos																								
3) Consultoría y acompañamiento para el proceso de liberación y predios (DDV)																								
4) Estaciones (Troncal, Antenas y Almacenes)																								
5) Sistema Eléctrico para Estaciones y Subestaciones																								
6) Sistema Electromecánico																								
7) Control de Accesos																								
8)																								

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN

Certificación internacional y puesta en marcha																								
9) Red wifi en sistema																								
10) Operación																								
11) Mantenimiento																								
12) Transferencia de tecnología																								

II.2.2. Representación gráfica regional

En la siguiente figura se Representa a nivel Regional del Proyecto, localizado en el Estado de México, así como en plano topográfico e INEGI.

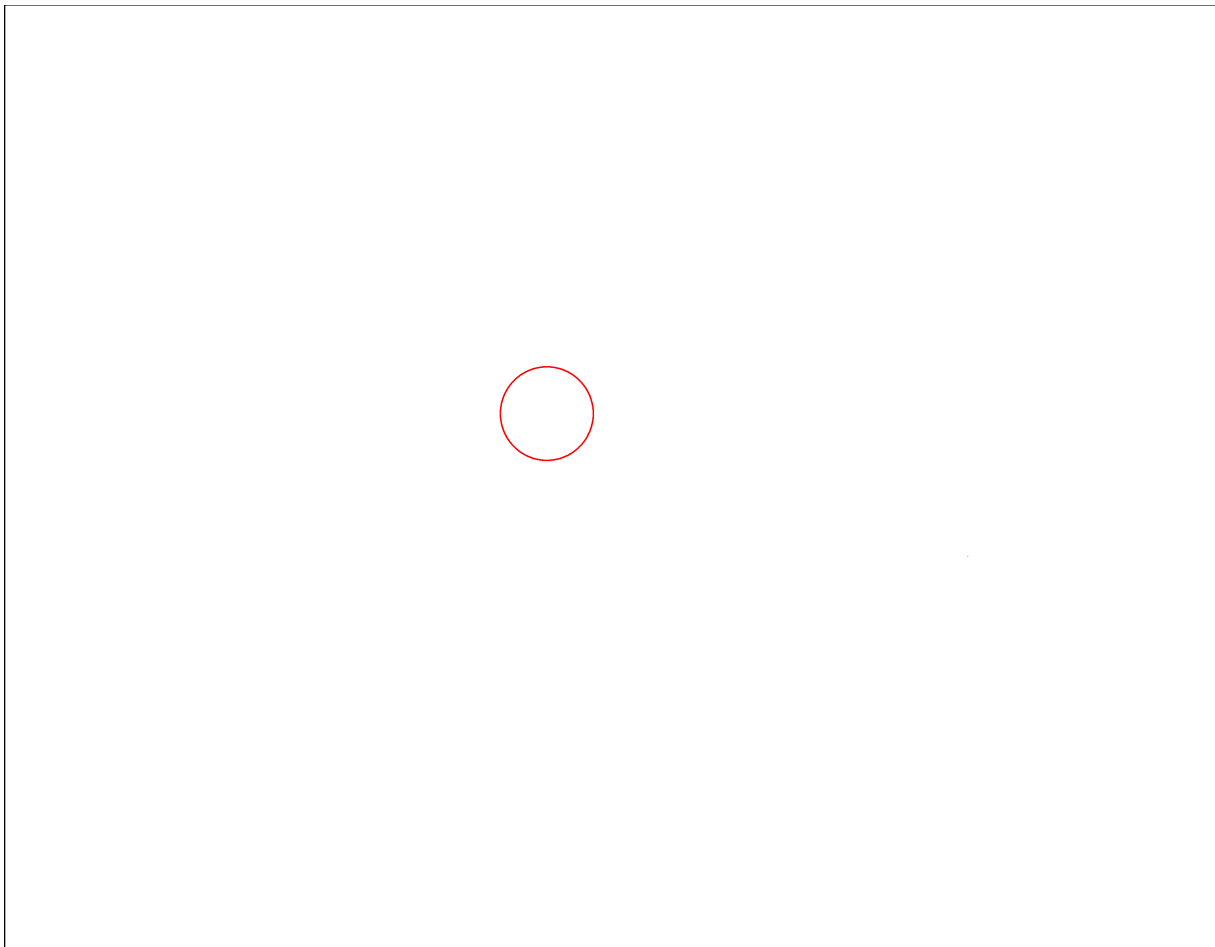


Figura 18. Representación gráfica regional del proyecto.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

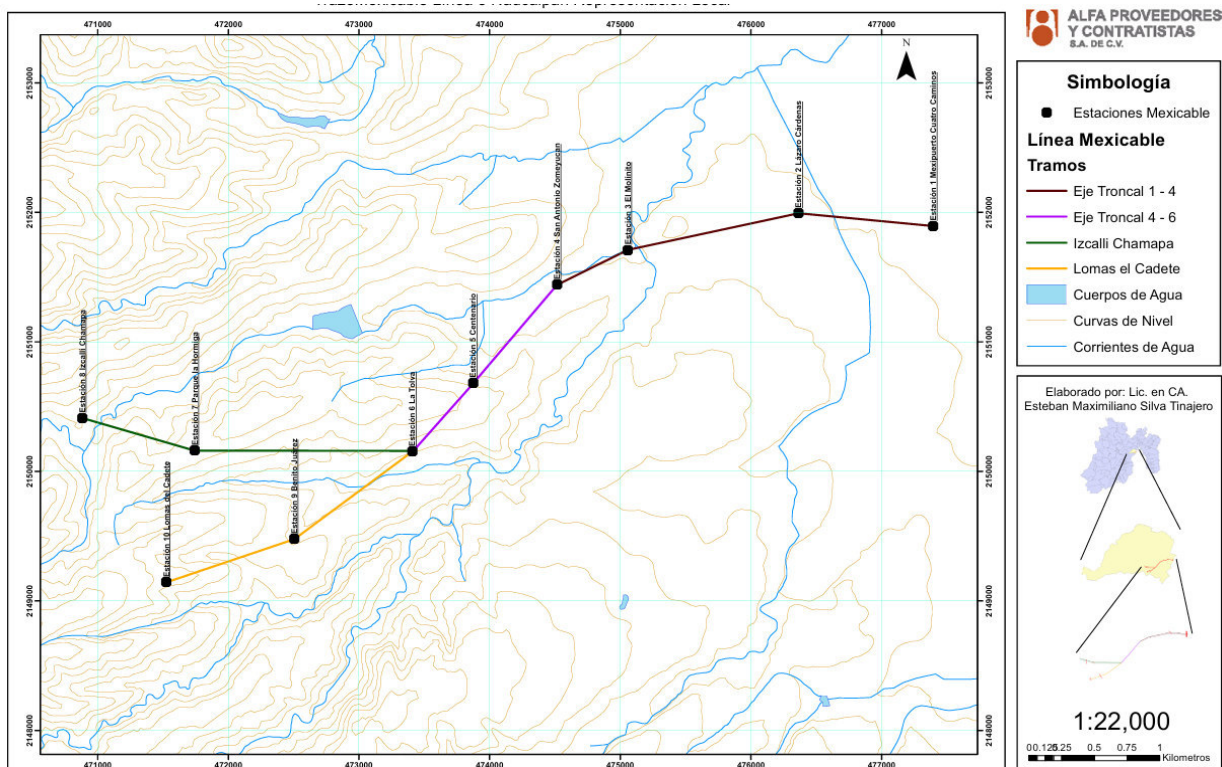


Figura 19. Localización del proyecto en plano topográfico.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

II.2.3. Representación gráfica local

En la siguiente figura se Representa a nivel local del Proyecto, localizado en el Municipio de Naucalpan, Estado de México.

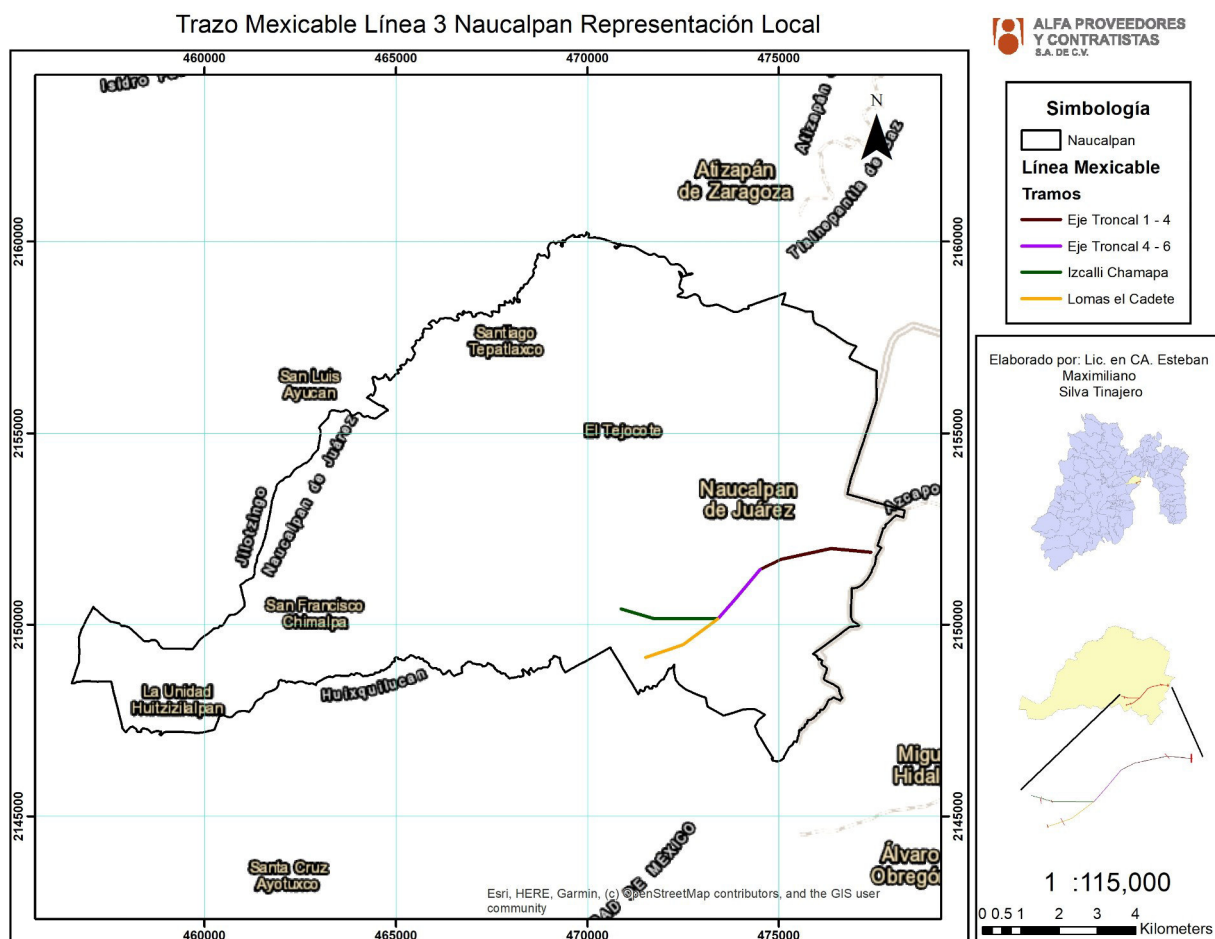


Figura 20. Representación gráfica local del proyecto en el municipio de Naucalpan.

II.2.4. Dimensiones del Proyecto

a) Superficie total del o los predios.

La superficie total del proyecto es de 19,459.401 m² (1.9459 ha), el cual comprende 10 Estaciones y 62 postes.

b) Superficie a afectar (m²) con respecto a la cobertura vegetal.

Con base en la vista de campo realizada en las 10 estaciones y 62 postes, con presencia de algún elemento de vegetación (árboles, arbustos y herbáceas), se identificó una superficie de 18,576.643 m² (1.8576 ha) de vegetación, representando el 97.39% respecto a la superficie total.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

II.2.5 Programación

Tabla 19. Programa general de trabajo del proyecto.

Meses	12/ 24	1/2 5	2/2 5	3/2 5	4/2 5	5/2 5	6/2 5	7/2 5	8/2 5	9/2 5	10/ 25	11/ 25	12/ 25	1/2 6	2/2 6	3/2 6	4/2 6	5/2 6	6/2 6	7/2 6	8/2 6	9/2 6	10/ 26	11/ 26	12/ 26
Partidas																									
1) Elaboración del Proyecto Ejecutivo																									
2) Construcción de cimentación y postes metálicos																									
3) Consultoría y acompañam iento para el proceso de liberación y predios (DDV)																									
4) Estaciones (Troncal, Antenas y Almacenes)																									
5) Sistema Eléctrico para Estaciones y Subestacion es																									
6) Sistema Electromecá																									

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3
NAUCALPAN**

Meses	12/	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/	11/	12/	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/	11/	12/
Partidas	24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	25	25	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	26	26	26
nico																									
7) Control de Accesos																									
8) Certificación internacional y puesta en marcha																									
9) Red wifi en sistema																									
10) Operación																									
11) Mantenimiento																									
12) Transferencia de tecnología																									

II.2.6. Estudio de campo y gabinete

Los trabajos de campo se llevaron a cabo en el mes de noviembre del 2024, estuvo integrado por 6 biólogos y personal de apoyo con el uso de equipo de seguridad.

II.2.7. Preparación del sitio y construcción

II.2.7.1. Preparación del sitio

Demoliciones y retiros (Desmantelamiento y restitución).

Los trabajos contemplan la demolición de los pavimentos existentes, elementos construidos indicados en el plano de demoliciones todos los materiales derivados de la demolición y retiro sin recuperación deberán ser llevados a tiros autorizados por el Gobierno de la Estado de México, **transportados estrictamente por camiones certificados y cumplir con lo establecido en la norma NADF-007-RNAT-2019.**

Se realizará el retiro y desmantelamiento de todos los elementos de todo el mobiliario urbano y señalamientos verticales obsoletos, las luminarias y cestos de basura deberán ser recuperados para posterior entrega a la dependencia correspondiente o reubicación en sitio, siempre y cuando así lo indique el proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan, para desmontajes con recuperación, deberán ser almacenados para su posterior entrega en un lugar específico del área de trabajo que cuente con características de seguridad e higiene.

Deberán ser entregados al sitio que indique la dependencia y/o la Supervisión. Mientras son entregados, los elementos quedarán en custodia. Todas las salidas de estos materiales deberán ser reportadas a la Supervisión y el acuse de recibido de la dependencia o instancia correspondiente tendrá que entregarse a más tardar un día después de efectuada la entrega. Los costos de cargas, descargas, acarreo, maniobras y transportaciones dentro de la obra y hasta el sitio de disposición final, deberán de ser contemplados, dentro de los costos de su propuesta las veces que sean necesarios.

Previamente a los desmantelamientos deberá efectuarse un inventario de los elementos que sean recuperables ya sea para entrega a favor de la institución correspondiente o para su posterior reubicación según indique el Proyecto Ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan, la dependencia y/o La Supervisión.

Tanto casetas telefónicas como semáforos peatonales y vehiculares serán retirados y/o reubicados por la instancia correspondiente, por lo que se deberá realizar las preparaciones necesarias de acuerdo con las especificaciones técnicas entregadas por la instancia correspondiente, y deberá cubrir los costos generados en caso de reubicación. Previamente a los desmantelamientos deberá efectuarse un inventario de los elementos que sean recuperables ya sea para entrega a favor de la institución correspondiente o para su posterior reubicación según indique El Proyecto Ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan.

La dependencia y/o la Supervisión indicarán la forma y el lugar para almacenar los materiales aprovechables.

Desmante y Despalme (con base en normas N-CTR-CAR-1-01-001/11 y N-CTR-CAR-1-01-002/11)

Desmante: remoción de la vegetación existente como puede ser maleza, hierba, zacate o residuos de siembra en el derecho de vía, en las zonas de bancos, en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

Despalme: remoción del material superficial del terreno constituido por material orgánico y/o depósitos de material no apto para terracerías fuera de los cerros para posterior arroje de los taludes.

Para estas actividades se priorizará la utilización de herramientas manuales, cuando las actividades lo permitan.

Excavaciones

Se realizarán las excavaciones necesarias para la nivelación de las plataformas, la colocación de guarniciones, registros, cimientos, tuberías de polietileno de alta densidad para la implementación de nueva red de energía eléctrica, dren pluvial, coladeras; en el específico caso de la extracción de tierra del área verde ubicada en el sitio, **no deberá ser desechada**, ser almacenada para su reutilización en la conformación del área verde propuesta en el proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan.

Con el objeto de mantener la obra limpia y libre de materiales de excavación, desmantelamiento y/o demolición, se efectuarán continuamente acarreos a las zonas respectivas de cada uno de estos materiales. Cabe mencionar que todos los desperdicios de material sobrantes se trasladarán al depósito autorizado más cercano de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente. **NORMA TÉCNICA ESTATAL AMBIENTAL NTEA-011-SeMAGEM-RS-2022**. Se deberá considerar que los camiones cuenten con certificación y verificaciones vigentes.

Renovación o sustitución de pavimentos y banquetas

Para la rehabilitación de espacios exteriores, se incentivará la movilidad peatonal en las zonas, ordenando y generando accesibilidad para todo tipo de usuarios. El polígono de intervención se conforma por:

- Banquetas y plazas se incluye accesos al metro: Se construirán las ampliaciones de banqueta o rampas elevadas para acortar los pasos peatonales generando adecuaciones geométricas para la reducción de velocidad de vehículos, se integrarán pavimentos a base de concreto u otro material resistente al paso de peatones de forma continua durante todo el día, según despiece arquitectónico. Para el área de accesos vehiculares se utilizará una sub-bases de espesor mínimo armado adecuadamente de refuerzos estructurales para evitar la ruptura, estos elementos se deberán regir por las bases establecidas en la **Norma Mexicana NMX-C-299-ONNCCE-2010**.
- Andadores exteriores: Los andadores tendrán pendientes transversales del 1% al 2% y pendientes longitudinales de máximo 6% para mantener completa accesibilidad al mismo tiempo que se desarrolle un desagüe pluvial correcto hacia las áreas ajardinadas y así filtrar el agua de

manera natural al subsuelo. El acabado para andadores exteriores podrá ser concreto lavado, adocreto o lo que se seleccione cumpliendo con la estética y calidad necesarias.

Guarniciones

- **GUARNICION SECCIÓN "I" Oculta de 0.20 m corona x 0.60 m de peralte máximo según sea su ubicación**, a base de concreto premezclado $F'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$, de acuerdo con especificaciones particulares de la obra. Armada con 4 varillas del No.3 y estribos del No. 2 @20 cm.

Etapas de Construcción

Cimentaciones y estructuras

La ejecución de los trabajos se deberá apegar a la normativa vigente, **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-STPS-2011** no aceptándose bajo ningún motivo material de segunda, usado o defectuoso.

Las deflexiones serán tales que no afecten las condiciones de servicio de la estructura y no deberán exceder los valores establecidos en el Reglamento de Construcciones del Estado de México. Para el caso de las partidas o actividades de concreto a considerar en el diseño, la calidad del concreto estructural no debe ser nunca menor a $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Todo el concreto estructural a utilizar deberá tener impermeabilizante integral.

En los casos donde se tenga que dejar la estructura de concreto expuesta, esta deberá de tener un acabado de Concreto Aparente (material expuesto después de desmoldado sin ningún tipo de recubrimiento adicional), no se aceptará por ningún motivo la reparación y/o "chuleado" de las superficies con mortero a base de cemento hidráulico u otro material similar para dar el acabado requerido en los muros, columnas u otros elementos de concreto que exista.

Por lo cual el proyecto estructural del Mexicable Línea 3 Naucalpan en su conjunto se desarrollará de la siguiente manera:

a) Estructuración y dimensionamiento:

- Análisis previo en coordinación con los profesionales de las diferentes especialidades
- Análisis previo en coordinación con los profesionales de las diferentes especialidades, con el fin de ratificar la estructura de manera coordinada.

b) Cuantificación de Cargas:

- Sobre la base de la información obtenida, se determinarán las cargas de gravedad actuantes sobre los elementos estructurales resistentes.
- Dentro de la cuantificación se deberán considerar cargas muertas, cargas vivas, cargas de tráfico, cargas de fluidos, cargas de presión de tierras, cargas sísmicas, cargas de montaje o construcción y de ser el caso cargas temporales de construcción.

c) Análisis de Cargas Verticales:

- Se debe tener especial cuidado en preparar la estructura para las solicitaciones generadas por los pesos propios, cargas muertas y sobrecargas de servicio; peso del cable, de las cabinas cargadas y sin cargar, peso de los postes intermedias entre estaciones y otros cuya incidencia sea significativa.

d) Análisis Sísmico:

- Se deberá preparar el modelo estructural tridimensional utilizando software de computadora para el análisis dinámico modal espectral. Se determinará las solicitaciones máximas por cargas de gravedad y sísmicas que se presentarán en la estructura de acuerdo con las normas vigentes. **NOM-001-SIS-2012, NOM-003-SIS-2012, NOM-004-SIS-2012, NMX-C-155-2016, NMX-R-022-SCFI-2018, NOM-025-IMT-2001, NOM-026-IMT-2021.** Como resultado de este análisis, se determinarán los desplazamientos, los cuales deben ser menores que los umbrales permitidos por la Norma de Diseño por Sismo. **NOM-001-SIS-2012, NOM-003-SIS-2012, NOM-004-SIS-2012, NMX-C-155-2016, NMX-R-022-SCFI-2018, NOM-025-IMT-2001, NOM-026-IMT-2021.**

e) Combinación para determinación de máximos efectos y diseño final:

- Las cargas obtenidas se combinarán de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de Construcciones del Estado de México y las Normas Técnicas Complementarias del Estado de México y demás normas para determinar los máximos efectos de diseño. **NOM-001-SIS-2012, NOM-003-SIS-2012, NOM-004-SIS-2012, NMX-C-155-2016, NMX-R-022-SCFI-2018, NOM-025-IMT-2001, NOM-026-IMT-2021.**

Las combinaciones de cargas dependerán de los materiales empleados y los métodos de cálculo utilizados, ya sea a través del diseño de esfuerzos admisibles o diseño a ruptura.

El diseño de los detalles de los elementos no estructurales deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento Construcciones del Estado de México; además de lo establecido en las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas. **NOM-B-282-1988, N-CTR-CAR-1-02-008/01, NOM-003-SIS-2012, NOM-004-SIS-2012.**

Se tomarán en consideración 4 tipos de obras civiles de estructuras diferenciadas:

- Las de los postes de la línea.
- Las funcionales del sistema del transporte por cable de las estaciones (mástil delantero, mástil posterior, mástil intermedio).
- La edificación (definida en el apartado de edificación - arquitectura).
- La edificación de áreas operativas (plantas generadoras, cuarto de bombas, etc.)
- Otras y de Obras Complementarias.

Los cuales funcionarán de manera independiente entre ellas, evitando que se transmitan vibraciones y/o esfuerzos de una a otra, por lo que se efectuaran los trabajos necesarios como son:

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Las excavaciones de las cimentaciones de los postes y de las estaciones.
- Los trabajos de obra civil funcional, incluyendo los trabajos con concreto, bombas, helicóptero, en caso sean necesarios.
- El tendido y la nivelación de los excedentes de excavaciones de los fundamentos de línea y de las estaciones, así como la limpieza y el acondicionamiento del entorno, según las instrucciones del estudio geológico y la posterior aportación de tierra vegetal, siembra y jardinería donde se requiera.
- Adecuación de los pies de las obras de cimentación.

Protección de los postes contra:

- Vandalismo
- Impactos de vehículos en tránsito.
- Los movimientos de tierra necesarios.

Las demás obras civiles de edificación. Se propondrá el proyecto arquitectónico del Mexicable Línea 3 Naucalpan de cada una de las estaciones, tomado en consideración las presentes bases y los estudios de los términos de referencia del proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan y las mejoras que aporte según sus conocimientos tecnológicos y de circulación en la operación, y pensando en las facilidades y necesidades de:

- Operación, circulación de los clientes, locales de mando, maquinaria, eléctricos, etc.
- Mantenimiento: Locales técnicos, mantenimientos posteriores, fases de desmontajes de elementos y sustitución de estos.

Las cimentaciones de las estaciones (obra funcional del sistema de transporte por cable) serán independientes del resto de las edificaciones de transporte por cable.

Las cimentaciones de los postes tendrán las siguientes consideraciones:

- Fustes de hasta 10 m de altura sin escalera fija (portátil) evitando vandalismo y colisión de vehículos.
- En caso de posible circulación de vehículos se instalarán barreras de contención de concreto.
- Los soportes se dispondrán de forma que permitan el acceso fácil a las máquinas para el mantenimiento, así como permitir la circulación de los pasajeros.
- Los elementos constitutivos de la estructura estarán dimensionados para evitar todo desplazamiento, flexiones o vibraciones, tanto bajo cargas estáticas como dinámicas.

De la misma manera se limitarán los fenómenos de propagación acústica hasta quedar dentro de las exigencias de la normativa vigente. **LEY GENERAL PARA EL CONTROL DEL RUIDO URBANO, NOM-081-SEMARNAT-1994, DECRETO NUMERO 204.**

- Un tratamiento especial, se dará a los aspectos de estética, a la facilidad de instalación y en la calidad de realización.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- Los soportes principales se apoyarán sobre macizos de la estructura de la estación del sistema de movilidad.
- Las excavaciones generales se realizarán dentro del área de la estación y postes.

Postes metálicos

Se deberá construir las pilonas del sistema, las cuales son fustes centrales que dan el soporte primordial del cableado por donde mueven las cabinas, y, por este motivo, su construcción es robusta. Los vehículos pueden circular por ambos lados de la piona. Las pilonas individuales están formadas por una combinación de tubos de acero de diferente longitud, diámetro y espesor de la pared.

Los postes serán de tipo tubular, galvanizadas y numeradas; estarán puestas a tierra junto con los balancines y las cimentaciones y conectados con un cable o trenza que asegure la equipotencialidad de las estructuras metálicas.

Los enlaces entre los diferentes elementos que componen cada poste tendrán que ser realizados con la ayuda de agrupaciones que cumplan la **norma europea EURO código 3**; el valor del par de apriete vendrá dado por la **NE-UNE 17-108-81**.

Las dimensiones de los postes son consecuencia de los cálculos estructurales que, en todo caso, definirán de forma definitiva las dimensiones mínimas por estabilidad estructural, funcionalidad y durabilidad.

Se deberá considerar el mínimo impacto sobre el paisaje y el Estado, distancias de seguridad contra el impacto con otras estructuras (de acuerdo con EN 12929-1).

El galibo mínimo de acuerdo con las normativas internacionales, será calculado desde la base de las cabinas. **EN1991-1-1 EUROCODIGO 1, NOM-001-SED-2012**.

Altura de los postes. La altura será variable de acuerdo con el proyecto ejecutivo electromecánico del Mexicable Línea 3 Naucalpan, se busca librar obstáculos previstos en vertical. Será necesaria la aprobación final por parte de la Supervisión y la dependencia del diseño propuesto.

Todo cruce con líneas de alta tensión deberá ser por debajo de las mismas. En ningún supuesto se podrá sobrevolar la infraestructura de alta tensión de la Comisión Federal de Electricidad.

Número de poste. Según la capacidad de los sistemas electromecánicos disponibles actualmente en el mercado y considerando que la deflexión del cable es elevada (cambios bruscos de rasante en cimas y valles), tras realizar los cálculos finales de ajuste, será necesaria la disposición de postes múltiples, estos serán diseñados, conforme a calculo y/o diseño del sistema, quedando la propuesta del producto del diseño final para aprobación por la Supervisión.

Los postes estarán equipados con escaleras de acceso independiente en las que, los escalones y las barandillas ultrapasarán el nivel de la pasarela. Especialmente, se asegurará la continuidad de las escaleras en el cambio de sección de los postes, desde el suelo (atención a la nota anti-vandalismo) y a partir del enlace fuste- potencia.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

A lo largo de las escaleras llevarán una línea de vida (tensada y sin vibraciones) en acero que permita al personal asegurarse con los medios de protección individual. Se equiparán con una plataforma de descanso aproximadamente cada 15.00 m.

Las escaleras de aluminio o acero parten de la parte superior del dado de concreto. Por razones de seguridad, se prevé instalar en las escaleras de acceso protecciones antiintrusión. Esto evita el acceso de intrusos a los postes y sus equipos. Deberá considerar en su equipamiento una escalera de mano por estación para acceder hasta la parte superior del dado donde comienza la escalera fija.

Las ménsulas de los postes estarán equipadas con pasarelas transversales y longitudinales al cable y balancines, con rejas provistas de guardacuerpos, con puntos de anclaje sobre los cuales el personal de explotación podrá asegurarse mediante un dispositivo individual de seguridad con la finalidad de permitir un mantenimiento cómodo y con toda seguridad de las partes mecánicas de los balancines, así como de un acceso fácil para el salvamento a lo largo del cable.

Los postes estarán provistos con potencias para descablear el cable y volverlo a cablear y para maniobra fijas en las que la resistencia estará concebida por las condiciones reales de utilización. El valor de las cargas a vencer, y el número del poste, tendrá que estar anotado en cada potencia. Esta señalización deberá ser indeleble y resistente a los rayos ultravioletas.

Para los postes o pórticos de compresión, se preverán para descablear y cablear, anclajes en el suelo a plomo del balancín dimensionados para cada caso en particular. (Incluye obra civil.)

La anchura de vía será según el marcado en las normas CEN de la OITAF (Organización Internacional de Transportes por Cable). **EN 12929-1, EN 12929-2, EN 12929-3.**

Para la línea de seguridad en los postes, se proveerá tubos de acero galvanizado exterior atado al poste sin agujerearlo. La caja de conexiones de la línea de seguridad se situará en la ménsula (caballete).

Se proveerán luminarias en cada una de los postes para la iluminación nocturna, con focos LED o los diseñados para estos fines, de la capacidad adecuada para atender este requerimiento. Para la alimentación de los postes se estudiarán las distintas alternativas, ya sea de la red interna o de la compañía suministradora a lo largo de la línea. Se presentará a la Supervisión y/o la dependencia las alternativas para su aprobación.

El estudio técnico definitivo, con los cálculos para la capacidad final de carga definirá la posición exacta, la inclinación, altura, equipos de línea, tipos de balancín y diámetros de poleas, así como el número definitivo de postes, deberá estar incluido en el proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan.

La situación de postes, alturas y los equipos de balancines, así como el ancho de vía, podrá ser variada pero suficientemente justificada y habrán de ser aprobadas por la dependencia de conformidad por la Supervisión.

Balancines

Los balancines serán de acero y galvanizados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Los balancines nombrados de “comprensión” tendrán que ir equipados con dispositivos para recuperar el cable suficientemente envolvente.

La línea tendrá que estar equilibrada de tal manera que los balancines presenten el mismo número de poleas en la subida y en la bajada.

El conjunto de los balancines de línea tendrá que estar equipado por todos los dispositivos que faciliten visitas reglamentarias.

En particular:

- Los ejes presentarán caras planas en el extremo, para impedir su rotación.
- Los ejes serán de acero especial, con tratamientos superficiales y con certificados de estos y control.
- Los “trenes” de poleas, en su fijación en el balancín, deberán tener la posibilidad de regularse y fijarse en la posición deseada sin problemas de desplazamiento posterior. Así pues, la alineación con las sucesivas baterías se podrá realizar correctamente.
- En los “trenes” de poleas las cargas a soportar por cada polea serán iguales, independientemente de su posición.
- Todos los ejes de poleas que compongan un “tren” han de estar montados paralelos, siendo la tolerancia del paralelismo $\pm 3 \%$, tomando la pareja de ejes más desfavorables.
- Las poleas presentarán una alineación correcta (en el sentido del cable), admitiendo un salto máximo de 2 mm en la más desfavorable.
- Los balancines irán previstos de rechaza cables en su parte interior y de recogedor de cables en el exterior. Estos recogedores de cables serán de acero forjado y con diseño que garantice el deslizamiento del cable y de las mordazas sobre ellos, sin peligro de interferencia. Ambas piezas serán desmontables.
- Se equiparán con cintas de cobre para unir equipotencialmente desde el primer balancín de 2 al poste.

Existirá doble línea de seguridad totalmente independiente una de la otra, que permitirá la operación normal del sistema de movilidad por cable con únicamente una de las 2 en funcionamiento. Las dos líneas actuarán según el estándar del constructor y de acuerdo con la normativa CEN, de manera de garantizar el funcionamiento con el 100% de la seguridad con una sola línea activa. **EN 12929-1, EN 12929-2, EN 12929-3.**

Poleas de línea

- La guarnición será del tipo “anillo continuo” y sus características tendrán que ser compatibles con las condiciones de funcionamiento particulares de esta instalación.
- La polea en su conjunto tendrá que ser construida con superficies lisas, sin radios, sin cabezas de tronillos, ni cualquier otro saliente.
- Las bandas de caucho tendrán que ser semiconductoras. Las bandas deberán encajarse sobre la polea manteniendo una presión radial sobre ella.
- Las poleas soporte y compresión del balancín.
- Las cargas máximas que aplicar por rodillo no superarán la carga admitida por el Licitante

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- El montaje y desmontaje de poleas con la línea cargada, se tendrá que poder realizar fácilmente, desmontando el eje con una herramienta manual.
- Se desestima la presencia de uniones enroscadas en la polea.

Estaciones

Las estaciones que componen al proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan son de tipo desembragable, este sistema permite liberar la tensión, son compactas, dando apoyo sobre un solo pilar y un montante metálico, facilitando la circulación alrededor de la propia estación.

La estructura de las estaciones se integra por dos vigas longitudinales en estructura electrosoldada, dichas vigas están compuestas por ménsulas que constituyen, junto a los bastidores de anclaje y los montantes, el cuerpo central de la estación.

También es importante recalcar que las estaciones están fabricadas bajo una estructura metálica que soporta los raíles del carro tensor y que se apoya sobre una cimentación de concreto.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 20. Estaciones composición.

ESTACIONES COMPOSICIÓN		
NOMBRE	FUNCIÓN	TIPO
Guías de deslizamiento	Sirve como guía para los rodillos portantes del vehículo y de deslizamientos	Composición
Tren de poleas de desviación	Son para el cable portador - tractor de forma vertical y horizontal	Composición
Guías para rodillos	Son lo que se encargan de estabilizar los vehículos	Composición
Tren de ruedas neumáticas	1. Apoya en la aceleración y deceleración de los vehículos, a lo que se denomina grupo de sincronización. 2. Realiza el transporte de los vehículos en el contorno de la estación. 3. Garantiza la equidistancia mínima/máxima entre los vehículos	Composición
Sistema de transmisión	Es la toma de movimiento que lleva consigo el accionamiento mecánico de todos los dispositivos	Composición

Los trabajos a considerar en las estaciones son los siguientes:

Los trabajos por desarrollar, implica el desarrollo de las siguientes subactividades asociadas, mismas que son enunciativas más no limitativas. La totalidad de las instalaciones se derivan de los estudios técnicos del proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan, los cuales deben garantizar el correcto funcionamiento y operación del conjunto de sistemas y subsistemas que forman parte del proyecto integral del Mexicable Línea 3 Naucalpan:

- Movimiento General de Tierras
- Cimentaciones o Estructuras o Albañilerías
- Revestimiento de fachadas o Sistemas de impermeabilización o Cancelería
- Acabados arquitectónicos interiores
- Pavimentación de plataformas y revestimiento de banquetas
- Señalización vial e informativa vertical y horizontal
- Bardeado perimetral
- Instalaciones Electromecánicas (escaleras, elevadores, montacargas, grúas y polipastos, bombas hidráulicas, etc.)
- Instalaciones Hidrosanitarias o i. Drenaje de agua residual
- Drenaje de agua pluvial
- Suministro de agua potable (fría y caliente) o Red de protección contra incendio
- Instalaciones de ventilación y aire acondicionado o Sistemas de ventilación
- Sistemas de aire acondicionado o Instalaciones eléctricas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- Red de tierras
- Red de protección de alumbrado y fuerza o Distribución de alumbrado y fuerza o Red de alumbrado exterior
- Sistemas de emergencia y de suministro de energía ininterrumpida.
- Sistema de detección de incendio
- Sistemas de transmisión de señal y telecomunicaciones o Red estructurada de voz y datos
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)
- Sistema de Control de Accesos o Sites

Sistema eléctrico para estaciones y subestaciones

Se deberá considerar lo siguiente para la construcción, instalación y puesta en marcha del sistema eléctrico para estaciones y subestaciones conforme a lo siguiente:

Electricidad MT: El cableado y conexonado eléctrico MT, a partir de la interconexión eléctrica de la compañía distribuidora, las cabinas de protección y distribución, los transformadores de potencia para los edificios (estaciones) y para cada una de las telecabinas. Habrá que cumplir la normativa vigente del Estado de México. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-008-SCFI-2002, NMX-J-098-ANCE-1999.**

Electricidad BT: La distribución de la energía eléctrica será, en alcance a la memoria de cálculo realizada por un especialista en el ramo, mismo que deberá satisfacer la demanda total de los equipos eléctricos de la instalación.

Los cuadros generales de la instalación (la entrada será con un interruptor automático con diferencial). La totalidad de salidas deberán estar protegidas con automático y diferencial. La batería de condensadores con filtros de armónicos (también considera una salida independiente del cuadro general). La instalación eléctrica se tendrá que probar y certificar. Siendo necesario el cumplimiento de la normativa vigente de la Estado de México. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-008-SCFI-2002.**

Los trabajos de puesta en tierra, protección contra las descargas atmosféricas y protección contra las perturbaciones a terceros en las estaciones extremas (compatibilidad electromagnética, frecuencia, armónicos) provocadas por los componentes, por lo que será necesario entregar por cada estación, el estudio de análisis de la calidad de la energía, realizada por un tercer acreditado.

Cuando sea necesario, los dispositivos destinados al Balizamiento de obstáculos aeronáuticos deben de ser considerados y dimensionados como elementos constructivos que pertenecen a la instalación. Esto se refiere sobre todo a los cables de señalización aérea y sus anclajes. Se deberá tomar en cuenta la norma **NOM-015-SCT3-1995**, Que regula el señalamiento visual y luminoso de objetos, que a letra dice en el punto 8.11 *"En las catenarias de líneas de transmisión eléctrica o telefónica, además del señalamiento de torres o postes de soporte, se colocarán boyas esféricas de 40 cm a 60 cm de diámetro, en color naranja (o alternado ése con blanco), cada 15 m o bien 10 m en caso de cruzar trayectoria de aproximación-despegue"*.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

La retirada a medida del avance de la obra de todas las máquinas e instalaciones, así como todos los residuos y materiales no utilizados. Estos residuos deberán ser dispuestos de manera acorde a la legislación ambiental vigente.

Los medios que permiten asegurar la seguridad e higiene en el trabajo en la Estado de México, según el que prescribe la reglamentación vigente, la elaboración del proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan de seguridad y salud ocupacional y del plan de seguridad y salud ocupacional correspondiente, así como el de su cumplimiento.

Los ensayos con La Supervisión y con el organismo competente según el protocolo de pruebas que deberá ser propuesto, mismo que será entregado por la dependencia y de conformidad por La Supervisión, previos a la puesta en servicio de las instalaciones, preparadas para ser recibidas. La manipulación de la carga, la carga y la mano de obra necesaria. La Supervisión tendrá que validar los "depósitos" y el método utilizado.

Las pruebas de operación en vacío y con carga, en todo el rango de velocidades, de acuerdo con la capacidad del sistema. El rodaje del motor térmico será aparte. Se rodará con la totalidad de sistemas de arrastre previstos. El rodaje se hará cumpliendo la normativa CEN y los protocolos del constructor. **EN 12081:2008, EN 14505:2010.**

El rodaje de la instalación en vacío y en carga, en todo el rango de velocidades. El rodaje del motor térmico será aparte. Se rodará con la totalidad de sistemas de arrastre previstos. El rodaje se hará cumpliendo la normativa CEN y los protocolos del constructor. **EN 12081:2008, EN 14505:2010.**

a) Sistema grupo electrógeno

Los grupos electrógenos con conmutación automática o semiautomática, de acuerdo con lo presentado y validado por la Supervisión y la dependencia, se instalará cerca del Sistema Grupo Motor eléctrico y de los cuadros de potencia.

Uno será para el funcionamiento del sistema de movilidad por cable. Suministrará la energía necesaria tanto para el grupo motor eléctrico como los servicios auxiliares del sistema (centrales hidráulicas de frenos, motores eléctricos pequeños, etc.). Permitirá en los casos de necesidad, remontar la carga más desfavorable y con el 100% de las cabinas y velocidad máxima. Permitirá un funcionamiento de 10 horas seguidas sin interrupción. Existirá un depósito de combustible diésel para el consumo, que podrá ser cargable sin parar la instalación.

Otro segundo grupo será para las necesidades de cada una de las estaciones (uno por estación). Las estaciones que únicamente dispongan de un grupo electrógeno (las NO motrices) este podrá utilizarse para las necesidades de la edificación y del sistema de movilidad por cable (grupo hidráulico de tensión, motores eléctricos zonas de aceleración, etc).

b) Instalación eléctrica Estaciones

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Para las intervenciones y operación nocturna se preverá una iluminación suficiente a base de leds en el interior de las estaciones aéreas, los " cañones", en los andenes, accesos, etc., y exteriores a las estaciones. Las luminarias estarán colocadas por encima de las mecánicas o pasarelas de explotación, así como de los puntos mecánicos importantes.

Los aparatos de iluminación serán conformes a las normas vigentes, particularmente, con respecto a los grados de protección que estarán adaptados a los riesgos locales (polvareda, humedad, choques, riesgos especiales). Los aparatos de iluminación serán estancos. Los mandos de las luces se situarán en el local de mando y en la propia estación (arriba). **NOM-001-SEDE-2012, NOM-003-SCFI-2014, NOM-004-SEDG-2004.**

Los aparatos eléctricos y las canalizaciones serán conformes a las normas vigentes. Se preverán focos a base de led para luces exteriores a la zona de las estaciones. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-003-SCFI-2014, NOM-004-SEDG-2004.**

c) Cajas de enchufes

La pasarela de explotación, se instalarán dos cajas de enchufes (para cada estación). Los enchufes serán estancos - del tipo confort normalizado - e incluirán puesta a tierra. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-003-SCFI-2014, NOM-004-SEDG-2004.**

Se dispondrá de enchufes suficientes para conectar herramientas monofásicas y equipos trifásicos según el diseño aprobado por la Supervisión.

Las cajas eléctricas estarán constituidas por una caja de chapa electrocincado, estanca, lacada, con un interruptor general y las disyunciones diferenciales correspondientes a los enchufes.

d) Alimentación eléctrica

Se solicitará el suministro de energía eléctrica en media tensión a la empresa prestadora del servicio. Se construirá e instalará los equipos de distribución, protección y transformadores necesarios.

Existirá un transformador para cada uno de los grupos motores eléctricos, y otro para los servicios de las estaciones.

Se instalarán los elementos y equipos de protección, cableado, etc. de baja tensión hasta el interruptor automático con diferencial del armario general de potencia (adjudicatario). Los bornes irán a cuenta del adjudicatario.

La alimentación eléctrica provista podrá ser de 400 V, 3F + N alterna, en alcance a las necesidades propias de los equipos a instalar.

Se tendrá que comunicar en la oferta, las necesidades de potencias, para cada estación, así como el tipo de interruptor automático y de diferencial de protección de su línea, para permitir a La Supervisión, la verificación del dimensionado de las instalaciones eléctricas, transformadores (tipo y características); (se tiene que precisar la intensidad nominal y de arranque, tensión, régimen de conexiones, etc.

e) Acometida eléctrica y de agua

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El agua, la electricidad y todas las otras necesidades (energía, fluido) relativas a la puesta en obra de los materiales y utensilios, no son suministrados y se los procurará él mismo. Se deberá gestionar y obtener los permisos correspondientes para las instalaciones temporales necesarias de servicios: luz, agua, desagüe, entre otras.

Si tales suministros se encuentran a proximidad de las zonas de trabajo, se podrá empalmar con la instalación de contador y de armario de protección, según las modalidades a definir con La Supervisión. Se tendrá que ser completamente autónomo para su instalación de obra incluyendo teléfono, conexión internet, iluminación provisional, cuadro eléctrico, fibra óptica, etc.

f) Conexión a tierra

En el caso de que la estructura sea metálica, el conjunto de la estructura se conectará a tierra según las normas en vigor y según el tipo de terreno encontrado. Igualmente, el conjunto de las estructuras y elementos metálicos se conectarán con una unión. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-022-STPS-2015, CFE 01J00-01, CFE 00J00-52.**

Cada una de las estaciones contara con sistema de tierras que abarcara, tanto a la subestación eléctrica, como el cuarto de control y en general toda el área de las estaciones.

El sistema de tierras se instalará una vez que se haya realizado el trabajo de terracerías y compactación del terreno de la estación.

g) Sistema de pararrayos

Cada una de las estaciones contara con sistema de pararrayos que abarcara, tanto la subestación eléctrica, como el cuarto de control y en general toda la estación.

El sistema de pararrayos se instalará una vez que se haya realizado el trabajo de terracerías y compactación del terreno de la estación y después de que se haya terminado la construcción de los edificios.

h) Conexión a tierra para torres

Se conectará a tierra cada una de las torres propuestas por medio de un anillo de cable de cobre, el cual se construirá alrededor de la cimentación, se colocarán varillas copperweld.

Comando – equipamiento para mantenimiento eléctrico y electrónico

Todos los armarios eléctricos de potencia y de mando y maniobra y seguridades, de última generación, serán fabricados, cumplirán la reglamentación eléctrica y electrotécnica vigente, las instrucciones técnicas del CEN anexas por lo que hace referencia a los sistemas de transporte por cable mecánicos, así como en las normas relativas a la protección de los trabajadores y a las medidas de seguridad contra los peligros de origen eléctrico. **NOM-001-SEDE-2012, NOM-022-STPS-2015, NOM-029-STPS-2011.**

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Estarán colocados en el local apropiados:

- Concepto Potencia: Lado sala maquinaria
- Concepto Comando y seguridades: Locales conductor/operador en zona andenes en general la totalidad de la instalación eléctrica deberá considerarse como uso para local húmedo.

La Supervisión validará la totalidad de estudios y cálculos y proyectos eléctricos entregados en el proyecto ejecutivo del Mexicable Línea 3 Naucalpan. La totalidad de equipamientos eléctricos serán idénticos (o similar en casos concretos a argumentar) en las 3 líneas y estaciones.

La velocidad será variable de 0 a 6 m/s y será regulada por un potenciómetro. Teclas "+ rápido - rápido". Dos pupitres anexos por estación con únicamente los mandos de la variación de velocidad, botones de freno eléctrico, de servicio y de emergencia se instalarán en el exterior de los locales donde mejor convenga a la operación y coordinada con la validación de La Supervisión.

La prioridad se dará siempre automáticamente a la velocidad pedida más baja y si existe un botón pulsado, el pupitre indicará cuál de ellos es el seleccionado.

Para el funcionamiento automático se podrá escoger entre distintos caudales preseleccionados, variables entre el 25% y el 100% a velocidad de 6 m/s, desde la puesta en funcionamiento diario hasta el paro de la instalación. No se podrá variar el número de cabinas durante la explotación, pero se podrán sacar de la línea hasta 2 cabinas averiadas sin necesidad de reordenarlas de manera temporal.

Todos los armarios eléctricos estarán provistos de una iluminación interior, comandados por un interruptor y de ventilación forzada.

Existirá cargador de baterías y baterías independientes para cada cuadro eléctrico, de seguridad, de mando y motores térmicos. Estarán situadas en una caja aislada.

Si es necesario, con la aprobación de la Supervisión y la dependencia, se instalarán filtros de armónicos completos con una garantía de 1 año y se tendrá que compensar totalmente la energía reactiva que genere el grupo motor, previo análisis de la calidad de la energía y justificado mediante las respectivas mediciones y memorias de cálculo.

El control del conjunto de funcionamiento la instalación, seguridad, velocidad, contaje, cadencia, caudal, se hará mediante autómatas programables tipo 2+1.

Se proveerá un sistema de visualización de defectos y de ayuda a la explotación. Dispondrá de distintas pantallas para:

- Visualizar la totalidad de sensores del sistema
- Estados
- Modos de funcionamiento
- Diagnósticos
- Ajustes

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- Selección by-pass
- Gestión de pruebas y mediciones
- Programación de todas las pruebas para inspecciones anuales,
- Otras

En cada estación se propondrá, un sinóptico completo de todas las seguridades de la estación en cuestión y contendrá la totalidad de su propia sección. De las otras secciones visualizará el estado (marcha, paro).

Cada función de paro, y eso para cada una de las estaciones, dispondrá de una señalización individual que precise el origen del defecto. Estas señalizaciones serán trasladadas al armario de mando.

Todas las protecciones, incluyendo los circuitos de los motores, se harán por medio de un interruptor que permita un control visual rápido. Fuera de la explotación, los circuitos de enlace y de seguridad estarán conectados automáticamente al enlace equipotencial del suelo.

Se preverá una puesta a tierra en el suelo del cable tractor. Todos los sistemas de seguridad de funcionamiento y de control tendrán que ser fácilmente desenchufables, para evitar los problemas debidos por las tormentas eléctricas. Se preverán disposiciones eficaces de protección a definir a la oferta.

Los aparatos eléctricos y electrónicos tendrán que ser debidamente protegidos contra descargas atmosféricas, las variaciones bruscas de la corriente de alimentación (-10% / +10%), humedad, temperatura y las vibraciones.

La disposición, así como el diseño, la presentación, el color, etc. de los armarios, pupitres y cofres tendrán que ser sometidos a la aprobación de la dependencia y la Supervisión. El personal de la Supervisión puede asistir a la recepción en fábrica de los materiales y equipos.

Los armarios, pupitres y cofres estarán dotados de enchufes de corriente, de sistemas de identificación (sinópticos), de botones de parada y de una señal sonora dentro de las estaciones, puesta en marcha retardada (si necesario), de botones de prueba y de test, y de los controles luminosos (LEDs) informativos que permitan comprobar el buen funcionamiento.

Los armarios eléctricos de mando tendrán que estar equipados con botones de tests referenciados que permitan proceder a los ensayos de la "check-list" previstos para ser efectuados en cada revisión anual, así como para todos los controles periódicos previstos en el Manual de Control y de vigilancia de la instalación establecida y que permitan la simulación o pruebas de verificación de los subconjuntos. El conjunto de estos dispositivos tendrá que haber recibido la notificación favorable de La Supervisión.

Se proveerá a la Supervisión los esquemas eléctricos de la instalación, los programas de los autómatas instalados por su funcionamiento, así como las notificaciones de los organismos de control para informarse.

Se tendrán que tomar precauciones para evitar todo tipo de perturbaciones mutuas posibles entre las otras instalaciones o redes (Telefónica, electricidad (MT, BT), TV, radio, voz y datos...). Se tendrán que cumplir las normas del EDOMEX; **NMX-J-610-1-1-2-ANCE-2019, NMX-J-610-4-9-ANCE-2018, NMX-J-**

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

610-6-5-ANCE-2019 y las **UNE-EN 50081, 50082 y 60335 sobre compatibilidad electromagnética (CEM)** y **las referentes a calidad de suministro UNE-EN 50160** en las partes que corresponda en la instalación. Si es necesario, se dispondrán filtros, blindajes o adecuaciones.

Todos los componentes utilizados tendrán que ser de clase apropiada conforme a las normas que rigen las máquinas industriales con uso intensivo y utilización en el exterior (sobre todo contactores, interruptores, equipo de potencia y equipo de control). **NOM-004-STPS-1999, NOM-003-SCFI-2014, NOM-236-SE-2021.**

Los cables eléctricos a las estaciones y en la maquinaria cumplirán la legislación vigente, se instalarán sobre bandejas, caminos de cables o canalones con recubrimiento metálico galvanizados en caliente y fijados con tornillos.

En los sectores enterrados, serán colocados en regatas o zanjas, protegidos con tubos y con redes de señalización o aviso, conforme a las normas vigentes **NOM-001-SEDE-2012.**

En los tramos aéreos para los postes, incluirán pares de cobre y fibra óptica. Se instalarán en un cable portador de acero galvanizado con sujeción a cada poste. Se garantizará la seguridad necesaria de gálidos y de no contacto entre este y el cable portador/tractor o las cabinas.

Las conexiones de hilos eléctricos con los componentes o bornes se realizarán con bornes rápidos de conexión (no apriete con tornillos) o terminales especiales normalizados.

Los armarios de potencia estarán equipados con una protección por interruptor automático general con diferencial, así como los interruptores secundarios con diferencial, en función del régimen de neutro. El conjunto del puente de tiristores tendrá que ir protegido además por fusibles y por interruptores aguas arriba, así como todo tipo de agresión susceptible de perjudicar su entorno (vibraciones ...).

El armario de mando y seguridad tendrá que agrupar todos los elementos necesarios para la dirección y el control de la instalación por un solo operador desde el local de mando. Dispondrán de ventilación forzada directa en el exterior del local.

Todos los defectos tendrán que aparecer sobre un dispositivo alfanumérico con memoria, o con LEDs y texto, y almacenará los datos históricos. El sistema de control de carga de todos los acumuladores estará provisto con una alarma que indique la falta de carga. El funcionamiento de la maquinaria se realizará por medio de un solo mando y no tendrá la necesidad de ningún otro mando simultáneo de rearme.

j) Disposiciones Particulares del equipamiento eléctrico para mantenimiento eléctrico y electrónico

Valor de las resistencias de tierra de la estación motriz < 5 ohms, siendo esto enunciativo, por lo deberá apearse a la normatividad vigente aplicable para el diseño del sistema. **NOM-022-STPS-2015, NOM-001-SEDE-2012, CFE LAPEM 01J00-01.**

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Valor de las resistencias de tierra de la línea < 5 ohms. Existirá una piqueta para cada poste como mínimo atada mediante un cable de Cu con grapas en los hierros de la cimentación. Un cable de Cu desnudo enterrado atará la totalidad de los postes y estaciones, siendo esto enunciativo, por lo deberá apegarse a la normatividad vigente aplicable para estos sistemas. **NOM-022-STPS-2015, NOM-001-SEDE-2012, CFE LAPEM 01J00-01.**

Las corrientes de muy baja tensión y la BT, no tendrán que estar nunca juntas en la misma canalización de las estaciones y en la línea, así como las de señal y control, y los enlaces fónicos entre estaciones o postes.

La situación y el etiquetado de los aparatos y cableado tendrán que ser claros y precisos, y corresponder a los planos y esquemas eléctricos. Este sistema de etiquetado no se desgastará con el tiempo y resistirá las agresiones exteriores tal como: UV, humedad, calor, etc.

Las baterías estarán equipadas con cargadores automáticos independientes. La alimentación se asegurará, preferentemente, aguas arriba del seccionador general. El cargador de continuidad estará equipado por un sistema de alarma acústica por buzzer indicando los defectos de sobrecalentamiento, tensión mínima y máxima.

La ventilación de los armarios y de los locales será la suficiente para evitar un sobrecalentamiento de los aparatos, incluso en caso de utilización prolongada y en plena carga de la instalación, se deberá garantizar una ventilación adecuada conforme a las especificaciones de los equipos. La temperatura de trabajo exterior será de 25° C. Las ventilaciones forzadas se conducirán preferiblemente directamente al exterior y el ventilador se instalará con insonorización eficaz con el fin de evitar toda perturbación sonora dentro del local de mando.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Durante la etapa de operación de los primeros 2 años del sistema, El Licitante adjudicado deberá adoptar las medidas necesarias para la seguridad de los usuarios y bienes en "EL MEXICABLE", durante su trayecto, para ello, en su caso, incluso deberá suscribir convenios con las instancias de seguridad para contar con los equipos y dispositivos requeridos para prestar los servicios de vigilancia, emergencia, primeros auxilios, servicio de radiotelefonía de emergencia y pública, sometiéndolo a la consideración del SITRAMYTEM para su aprobación e inspección, así como coadyuvar con EL SITRAMYTEM para la integración de un Comité de Seguridad con la participación de las instancias respectivas.

a) Inicio y Cierre de Operaciones

El Licitante adjudicado deberá garantizar la prestación del servicio a los usuarios dentro del horario establecido por el SITRAMYTEM, mediante la coordinación de actividades necesarias para el arranque y cierre de operaciones asegurando el transporte del último usuario dentro del sistema sin que esto represente costos adicionales al SITRAMYTEM. De manera enunciativa más no limitativa:

- Verificar la liberación de las estaciones y la línea
- Dar marcha al sistema en la modalidad sin pasajeros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Verificación de instalaciones
- Informar sobre anomalías detectadas que impida el funcionamiento dentro de los parámetros establecidos
- Pruebas de funcionamientos antes de inicio de operaciones
- Coordinar la prestación del servicio en el horario establecido
- Coordinar el cierre de operación comercial
- Tener el personal de operación propuesto para cada turno en el lugar asignado
- Coordinar la logística de ascenso y descenso de pasajeros
- Mantener vigente y actualizado los registros de procedimientos de operación
- Atención de incidencias (todos aquellos eventos que interfieran con la normativa y reglamento interno)
- Usuarios con malestar
- Riña de usuarios
- Presentación de quejas y sugerencias
- Robo
- Acoso
- Accidentes en instalaciones
- Daños a instalaciones

El Licitante adjudicado entregará una propuesta de los puntos de los manuales y operaciones de cada elemento existente del MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN. Adicionalmente, deberá considerar lo siguiente:

- Garantizar la operación del MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Desarrollar, implementar y mantener actualizado el Manual de Operaciones para asegurar el cumplimiento de los requerimientos para una operación segura del servicio.
- Capacitación al personal avalado por el SITRAMYTEM y/o La Supervisión para la operación y mantenimiento de los sistemas (General, control y mantenimiento básico), para que estén presentes durante la etapa final de ajustes mecánicos y eléctricos, puesta en servicio y pruebas internas.
- Administrar el funcionamiento, operación y atención del MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Tener en todo momento el personal técnico suficiente y capacitado para la operación del proyecto o Supervisar que lo relacionado con las instalaciones asignadas, estén en óptimas condiciones para la adecuada prestación del servicio.
- Gestionar y coadyuvar la operación de instalación y equipamiento en condiciones normales y excepcionales.
- Garantizar el cumplimiento de los estándares de disponibilidad y niveles de servicio y operativa del MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Evaluar e implementar mejoras en los procedimientos de calidad y seguridad operacional.
- Desarrollar e implementar planes de contingencias frente a eventos que afecten la operación MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN como pueden ser ocasionados por temas sociales, políticos, religiosos, climáticos, etc.
- Mantener vigente los permisos y autorizaciones necesarios para la operación del sistema. o Atención al usuario.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Control y monitoreo del sistema.
- Servicio de Recolección de Valores
- Operación del Sistema de Peaje
- Explotación de zonas comerciales y publicitarias

El Licitante adjudicado, deberá de realizar e implementar los Manuales de Operaciones, y Mantenimiento y con la finalidad de conservar la infraestructura y equipos del Sistema de Vía en condiciones de seguridad, cumpliendo con la función para la cual fue Proyectada, con la capacidad y calidad especificadas; pudiendo ser utilizada en condiciones de seguridad y economía de acuerdo con un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos que la entidad usuaria.

En este documento deberán de incluirse todas aquellas actividades requeridas para mantener los equipos e instalaciones de la Vía en la condición de circulación con seguridad de las cabinas, lo cual se deberá de incluir en dicho Manual:

- Descripción general de los elementos que componen las estaciones, pasarelas, torres, cabinas y todo lo relacionado con el MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Descripción detallada de la instrumentación que se implementará en las estaciones, pasarelas, torres, cabinas y todo lo relacionado con el MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Los Procedimientos Operativos: que integrará una explicación completa y detallada de todos los principales procedimientos operativos
- Plan de Contingencias: el cual se realizará con el fin de desarrollar e implementar los procedimientos de contingencias frente a eventos que afecten la operación del MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN. Describirá todas las personas, pasos, agencias y otras organizaciones que deben ser notificadas, así como también una introducción sobre cómo manejar las comunicaciones de crisis interna y externamente.
- El Mantenimiento Preventivo, el cual cubrirá todo el mantenimiento programado que se realizará con el fin de prevenir las ocurrencias de fallas (Mantenimiento Preventivo Directo o Periódico), así como de detectar las fallas antes de que se desarrollen u otras interferencias, está basada en inspecciones, medidas y controles de niveles, las condiciones de los materiales y las instalaciones (Mantenimiento predictivo o preventive indirecto).
- El Mantenimiento Correctivo: el cual se llevará a cabo en el caso de la necesidad de corregir una falla en el sistema, clasificándolos como "no programado, en los casos de emergencias, debiendo de realizarse con urgencia, a diferencia del "programado", que se conoce con antelación, de modo que disponga con antelación del personal, maquinaria, equipo y herramienta, así como de los documentos técnicos necesarios para su correcta ejecución.
- Descripción detallada de las acciones preventivas y correctivas que se implementaran en los elementos estructurales de las estaciones, pasarelas, torres, cabinas y todo lo relacionado con el MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.

Además de la realización e implementación de los Manuales de Operaciones, y Mantenimiento y con la finalidad de conservar la infraestructura y equipos del Sistema de Vía en condiciones de seguridad, cumpliendo con la función para la cual fue Proyectada, con la capacidad y calidad especificadas; pudiendo ser utilizada en condiciones de seguridad y economía de acuerdo con un nivel de ocupación y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

a un programa de uso definidos por los requerimientos que la entidad usuaria, el Licitante adjudicado en esta etapa deberá de manera específica:

- Coordinación y ejecución de actividades de mantenimiento y rehabilitación preventivo y correctivo
- Revisión e intervención de Pilonas, Estaciones, Cabinas y Garaje de Cabinas
- Control de almacén
- Garantizar el stock estipulado
- Informar sobre anomalías detectadas que impida el funcionamiento dentro de los parámetros establecidos
- Mantener vigente el registro de los procedimientos
- Mantener vigente y actualizado los registros de procedimientos de mantenimiento y rehabilitación

Los Manuales de Operaciones, y Mantenimiento serán actualizados anualmente con base a los manuales técnicos y a la información estadística generada de los incidentes reportados e intervenciones. Adicionalmente, el Licitante adjudicado deberá considerar lo siguiente:

- Desarrollar, implementar y mantener actualizado el Manual de Mantenimiento y Rehabilitación para asegurar el cumplimiento de los requerimientos para la conservación y operación óptima del MEXICABLE NAUCALPAN LÍNEA 3.
- Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los elementos que componen las estaciones, pasarelas, torres, cabinas, sistema electromecánico y todo lo relacionado con el MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN.
- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos de contingencia en condiciones excepcionales o de emergencia.
- Limpieza y seguridad física.

El Licitante adjudicado será la responsable de la conservación y mantenimiento del Sistema Teleférico o Mexicable Línea 3 Naucalpan, entendido éste como el conjunto de cables, sistema de apoyos, anclajes, sistema motriz y eléctrico que requiere el transporte teleférico, así como los elementos estructurales, mecánicos y eléctricos que integran el sistema del teleférico, como son, entre otros, cables, sistema de apoyos, anclajes, sistema motriz y eléctrico y, en su caso, de los servicios auxiliares y conexos a su cargo, a fin de mantener "EL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN" objeto de este contrato en perfectas condiciones de servicio durante el tiempo del mismo, en el entendido de que "LA SECRETARÍA" por conducto de EL SITRAMYTEM estará facultada para supervisar a través de sus representantes asignados al efecto, que "EL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN" en todas sus partes se conserve en un nivel óptimo de servicio conforme los requisitos exigidos y dar por escrito a EL Licitante adjudicado o a sus representantes autorizados, las instrucciones requeridas respecto a las deficiencias que en su caso hubieran sido observadas durante las calificaciones correspondientes, las que estará obligada a corregir de inmediato.

Personal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Se tendrán aproximadamente 430 personas durante la fase de operación, 182 aproximadamente para fase de preparación del sitio, 455 aproximadamente para fase de construcción.
Turnos de Trabajo De 8:00 am a 6:00pm y 10:00 pm a 5:00 am.

Obras provisionales

Se instalarán dispositivos de seguridad a fin de brindar una mejor fluidez de los trabajos y a manera de no interrumpir el tránsito en dicha vialidad. También se instalará señalización preventiva e informativa, como son: tráfítambos, conos, malla, operadores de tráfico, etc.

Debido a las características urbanas que presenta la zona, no será necesario instalar campamentos.

Asimismo, de acuerdo a las necesidades del proyecto y del contratista, pudiesen llegar a requerirse oficinas, talleres, almacenes, o alguna otra instalación similar, que podrán instalarse en zonas aledañas al proyecto, debiendo ser desprovistas de vegetación y que no interrumpan en flujo vehicular de la zona, o bien considerar alquiler de terrenos o locales aledaños a la zona, considerando las características urbanas que actualmente presenta la zona del proyecto, su ubicación deberá estar avalada por la supervisión y las autoridades municipales.

El proyecto no contempla campamentos debido a la cercanía con la población, ni talleres de mantenimiento de maquinaria y equipo, ya que este se realizará fuera de la zona en los talleres propios de la empresa arrendataria los mismos.

Baños portátiles: será a consideración del contratista y avalado por la supervisión, el considerar alquiler de terrenos o locales aledaños a la zona, para las necesidades sanitarias tomando en cuenta las características urbanas que actualmente presenta la zona del proyecto, o bien, la instalación de baños portátiles, los cuales se establecerá a razón de 1 por cada 15 trabajadores, rentados con una empresa especializada y autorizada, siendo ésta la responsable del retiro y disposición final de las aguas residuales. El uso de los sanitarios portátiles será temporal y hasta que terminen los trabajos del proyecto.

Obras inducidas

Como obras inducidas, el proyecto contempla las siguientes:

- Reubicación de postes de teléfono
- Reubicación de postes de CFE
- Reubicación de postes de C5
- Desvíos de instalaciones de comunicación (teléfono e internet)
- Desvíos de drenaje municipal y pluvial
- Desvíos de agua potable e instalaciones de OAPAS

Previo al desarrollo de estos trabajos se realizarán las gestiones pertinentes con las empresas y/o dependencias correspondientes para la autorización de estos trabajos.

Limpieza en general

Una vez terminada la obra civil del proyecto, se deberá dejar limpia la zona del proyecto y sin ningún tipo de residuos ni materiales ajenos al lugar.

II.2.8. Etapa de abandono del sitio

Mediante un mantenimiento adecuado se conseguirá alargar el tiempo de vida útil del proyecto por lo que no se plantea un abandono a corto o mediano plazo.

II.2.8.1. Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del presente proyecto se hará uso de explosivos.

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

II.2.9.1. Generación de residuos

Los residuos que se generarán en las distintas etapas del proyecto serán los que se mencionan a continuación:

Tabla 21. Residuos a Generarse por la ejecución del proyecto.

Clasificación del residuo	Residuo	Tipo	Estado físico	Recolección	Disposición final
Manejo Especial	Residuos de asfalto y carpeta hidráulica	Material de construcción	Sólido	Camión de volteo	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa autorizada para su manejo y valorización.
	Residuos del despalle	Materia orgánica	Sólido	Camión de volteo	La empresa constructora se hará cargo de llevar a cabo medidas de conservación y manejo adecuado de suelo.
	Residuo de varillas, alambre, fierro y otros metales	Metales	Sólido	Contenedor metálico	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa autorizada para su manejo y valorización.
	Envases de papel de	Papel	Sólido	Contenedor metálico/plástico	La empresa constructora se hará cargo de su

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Clasificación del residuo	Residuo	Tipo	Estado físico	Recolección	Disposición final
	cemento, cal, etc.			co	identificación y de contratar a una empresa autorizada para su manejo y valorización.
	Madera de cimbra residual	Madera	Sólido	Contenedor metálico/ A granel	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa autorizada para su manejo y valorización.
	Envases y paquete diversos de plástico, metal y cartón	PET, PVC, cartón, metal, entre otros	Sólido	Contenedor de plástico	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa autorizada para su manejo y valorización.
	Sanitarios	Agua residual	Líquida	Pipa	La empresa arrendadora de los sanitarios será la encargada del manejo y disposición de los residuos que se generen.
Sólidos Urbanos	Residuos del desmonte	Materia orgánica	Sólido	Camión	La empresa constructora se hará cargo de su identificación, manejo y valorización.
	Residuos derivados del consumo de alimentos y bebidas del personal laborando	Papel, PET, PVC, cartón, plástico, latas de aluminio, unicel, vidrio, residuos orgánicos.	Sólido	Contenedores de plástico o metal	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y las autoridades municipales se harán cargo de su manejo y valorización.
Peligrosos	Residuos sólidos: envases vacíos de combustible, pintura, solventes, grasa y lubricantes y sólidos	Metal, plástico y PET.	Sólido	Bidón de metal de 200 L	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa para su manejo y valorización.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Clasificación del residuo	Residuo	Tipo	Estado físico	Recolección	Disposición final
	impregnados				
	Aceites usados	Lubricantes	Líquido	Bidón de metal de 200 L	La empresa constructora se hará cargo de su identificación y de contratar a una empresa para su manejo y valorización.

Los residuos sólidos urbanos se generarán principalmente por las actividades antrópicas del personal que labore en la construcción del proyecto. Estos se depositarán en contenedores debidamente identificados conforme a normatividad aplicable, con tapa y se encontrarán ubicados en los frentes de trabajo de manera estratégica. Asimismo, también se generarán RSU de tipo vegetal, derivado del desmonte. El manejo, valorización y disposición final será responsabilidad de la constructora, pudiendo contratar el servicio de las autoridades municipales o uno privado, siempre apegándose a la normatividad y contratando empresas autorizadas para tales fines.

Para el caso de la cantidad estimada de RSU que se prevé sean generados como resultado de la estancia de los trabajadores en las diferentes etapas que contempla el proyecto, durante los 8 meses (preparación del sitio y construcción) se considera un factor de generación de residuos de 0.291 kg/persona/día, con base en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, publicado por la SEMARNAT en mayo de 2020. La Tabla II.19., muestra la cantidad estimada de residuos sólidos urbanos generados por el proyecto.

Tabla 22. Cantidad estimada de RSU a generarse por la construcción del proyecto.

Etapas	Cantidad estimada RSU (m³)
Preparación del sitio y construcción	240

En cuanto a la generación de residuos de manejo especial, es importante mencionar que debido a que se tendrán algunos elementos prefabricados, que serán elaborados en sitios lejanos a la zona del proyecto, y bajo procedimientos constructivos rigurosos en instalaciones donde se asegura la calidad de las estructuras, de tal forma que se prevé que no se generarán demasiados residuos o excedentes de materiales e insumos. Estos residuos deberán manejarse y disponerse conforme a la legislación aplicable y deberán disponerse en bancos autorizados para tales fines por las autoridades correspondientes.

Asimismo, en cuanto a la generación de residuos peligrosos, debido a que se contempla que el mantenimiento mayor y menor de la maquinaria, equipo y de los vehículos se lleve a cabo en los talleres de la empresa arrendataria o de la misma constructora, en caso de ser propios; por lo que en cualquier caso, se realizarán fuera de la zona del proyecto, por lo que la generación de este tipo de residuos será

mínima, y se deberá principalmente al uso de pintura y solventes para la actividad de señalamiento en las etapas de construcción y de mantenimiento del proyecto; o en caso muy aislado y poco probable, por un mantenimiento correctivo y extraordinario que haya que realizarse en sitio. Igualmente, estos residuos se almacenarán, manejarán y dispondrán conforme lo establece la legislación aplicable a estos.

En cuanto a la generación de los diversos tipos de residuos que se prevé puedan generarse para la etapa de operación y mantenimiento, se deberá principalmente a los mantenimientos periódicos del proyecto a lo largo de su vida útil; se estima que la generación será mínima, no obstante, se deberán acatar las acciones y medidas ya establecidas anteriormente.

Para el caso de los tres tipos de residuos contemplados a generarse por el desarrollo del proyecto- RSU, RME y RP- se contemplan acciones y actividades adecuadas para garantizar un manejo y disposición final idóneos conforme a la legislación aplicable, las cuales están descritas a detalle en el capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

II.2.10. Emisiones a la atmósfera

Gases contaminantes

Para la mayoría de las economías, los sistemas de energía se mueven por la combustión de los combustibles fósiles. Durante la combustión, el carbono y el hidrógeno de los combustibles fósiles se convierten principalmente en dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O), que liberan la energía química del combustible en forma de calor. En general, se utiliza este calor directamente (o con cierta pérdida por conversión) para producir energía mecánica, muchas veces para generar electricidad o para el transporte.

Las emisiones que se estiman generar por el presente proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción, consisten en la emisión de material particulado como resultado de actividades referidas al movimiento de tierra, tránsito de vehículos al interior de la zona del proyecto, carga y descarga de materiales y los acopios transitorios de los mismos. Por otra parte, también se prevé la emisión de material particulado y gases como CO, CO₂, NO_x, HC y SO₂, provenientes de la combustión interna en los motores propulsados por diésel de la maquinaria pesada y vehículos utilizados en estas actividades. La siguiente tabla muestra los tipos de emisiones que se generarán durante esta etapa del proyecto.

Tabla 23. Gases contaminantes a emitirse durante la construcción del proyecto.

Tipo de emisión	Fuente de emisión	Etapas
Gases de combustión (SO ₂ , NOX, Hidrocarburos, CO, CO ₂)	Maquinaria y equipo	Preparación del sitio y construcción
Partículas suspendidas (PST, PM ₁₀ , PM _{2.5})	Movimientos de tierras y circulación de vehículos y maquinaria	Preparación del sitio y construcción

II.2.11. Generación de gases de efecto invernadero

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de México de 1999, la mayor parte de las emisiones antropogénicas excluyendo las emisiones que emanan de fuentes naturales provienen de:

- **Vehículos automotores, que ocupan el primer sitio en cuanto a emisiones de NOx y CO, así como el segundo lugar en emisiones de COV.**
- Plantas de generación de electricidad, que emiten la mayoría de las emisiones de SOx y se ubican en segundo sitio en emisiones de NOx, después de las fuentes móviles.

En ese mismo contexto y derivado del análisis de las emisiones por contaminantes se tiene lo siguiente.

- Las fuentes de emisión de NOx, más representativas después de los vehículos automotores son las fuentes móviles que no circulan por carreteras (maquinaria de construcción) y las plantas de generación de energía eléctrica.
- Las emisiones de SOx están fuertemente determinadas por procesos de manufactura y otros procesos industriales, las refinerías de petróleo y otros combustibles fósiles, así como por el consumo industrial de combustibles (fuente de área).
- En el caso de los COV, las fuentes que contribuyen de manera más significativa son el uso de solventes, los vehículos automotores, la distribución de combustibles (gasolina y gas LP), así como otros usos de combustibles (principalmente combustión doméstica de leña).
- En cuanto al CO, más del 62% del total de emisiones proviene de los vehículos automotores, mientras que alrededor del 27% corresponde a otros usos de combustibles (fundamentalmente gas LP en el sector transporte).
- Para las emisiones de NH3 son las actividades ganaderas, la aplicación de fertilizantes y la generación doméstica de amoníaco las responsables de la mayoría de las emisiones. Sólo una muy pequeña proporción de las emisiones de este contaminante proviene de los vehículos automotores.

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</i>	<i>3</i>
III.1. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	3
III.1.1. VINCULACIÓN CON PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	3
III.1.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.....	3
III.2.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México (MOETEM).....	17
III.2.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	20
III.2.2.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.....	21
III.2.2.2.2. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).....	22
III.2.2.2.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	23
III.2.2.2.4. Sitios RAMSAR.....	24
III.3. PLAN DE DESARROLLO URBANO.....	25
III.3.1. Plan De Desarrollo del Estado De México 2023 - 2029.....	25

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

De acuerdo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) del Proyecto, se presenta un análisis sobre los ordenamientos jurídicos que se relacionan con estas actividades específicas.

III.1. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1.1. VINCULACIÓN CON PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

III.1.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2012.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expidió el 7 de septiembre de 2012, el ACUERDO del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), cuyo objetivo, es llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y las estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

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, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico 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 esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

III.2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

- 1) Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
- 2) Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- 3) Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- 4) Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- 5) Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- 6) Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que benefician a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- 7) Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- 8) Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
- 9) Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
- 10) Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con la propuesta de ordenamiento del territorio de este instrumento, el Proyecto incide la Región Ecológica que corresponden a la UAB 121, como a continuación se describe en la siguiente Tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

Tabla 1. Incidencia del Proyecto en la UAB del POEGT.

Nombre de la UAB
121

La zonificación del territorio del POEGT con referencia al Proyecto se puede observar gráficamente en la siguiente figura.

El proyecto “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**” se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biológica No. 21 (**UAB 121**) denominada Depresión de México, tal y como se presenta en la siguiente figura.

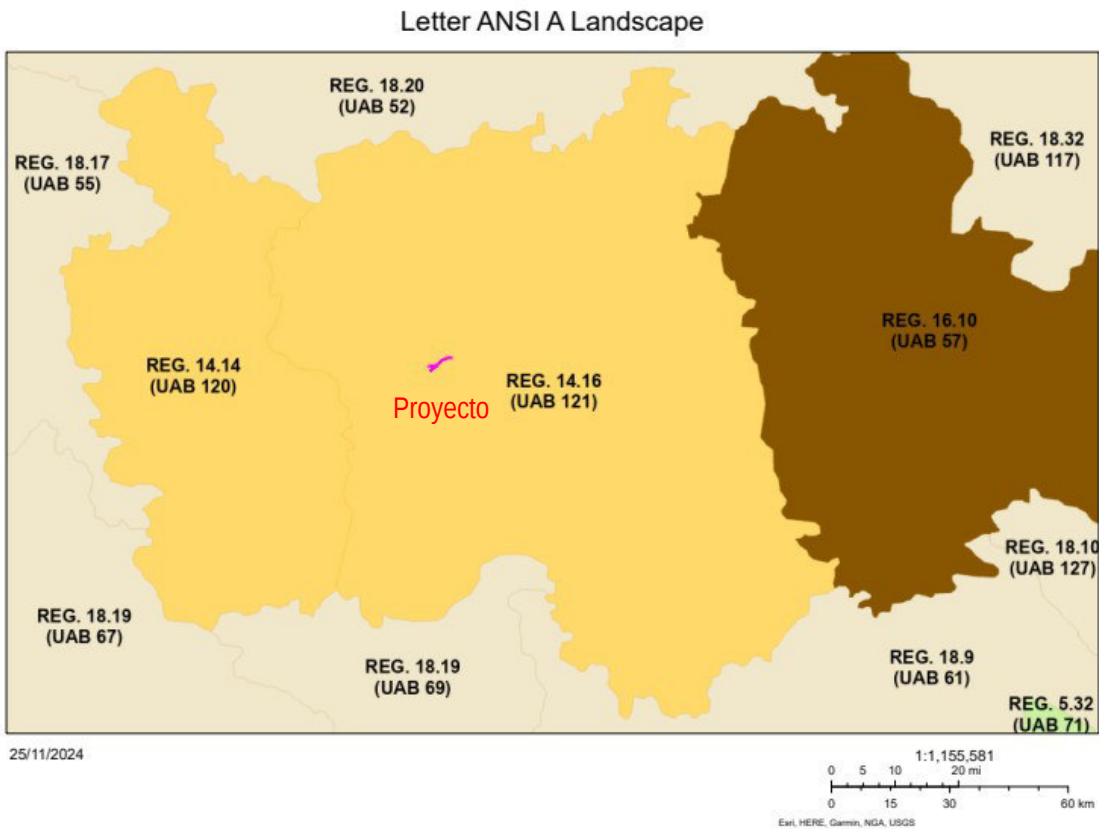


Figura 1. Región Ecológica, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 Depresión de México.
Fuente: SIORE, 2024.

La información técnica, así como las estrategias sectoriales de la UBA 121, aplicables al proyecto y su vinculación, se presentan en las tablas siguientes.

Tabla 2. Identificación de la Unidad Ambiental Biofísica 121.

Información Técnica UAB 121

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16			
Unidad Ambiental Biofísica que la comprende: 121. Depresión de México			
UAB	Política	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
121	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación.	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 44.

Fuente: SEMARNAT, 2012.

Asimismo, de acuerdo con la Tabla descrita anteriormente a continuación se presenta la vinculación del Proyecto con estas Estrategias.

Tabla 3. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 121.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se implementarán medidas de control, prevención, mitigación y compensación para la conservación del ecosistema. Dentro de estas medidas se considera restituir la vegetación afectada mediante una compensación; No obstante que la vegetación presente en el trazo del Mexicable Línea 3 Naucalpan, presenta vegetación en su mayoría introducida y/o indicadora de perturbación, además de que habrá acciones de rescate de flora y fauna silvestres diseñadas especialmente para especies protegidas de Flora y Fauna silvestre.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No se identificarán especies protegidas de flora y fauna silvestre. No se encontró ninguna especie de fauna protegida. Para el caso de fauna se realizarán las actividades de ahuyentamiento y rescate de especies de lento desplazamiento o de hábitos subterráneos.
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su	Dentro de las medidas de mitigación que prevé el Proyecto, se implementarán acciones de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	biodiversidad.	supervisión y monitoreo sobre la aplicación de las principales medidas de mitigación.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Si bien no habrá aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, el Proyecto contempla dar un uso más productivo al terreno en donde se emplazará, mediante el desarrollo de una obra de transporte masivo de transporte conocido como Mexicable Línea 3 Naucalpan. Adicionalmente se implementarán varias acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, a fin de que los efectos adversos del Proyecto sean menos perceptibles.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable. El proyecto no contempla llevar a cabo actividades agrícolas ni pecuarias.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al Proyecto. El proyecto no contempla la realización de actividades relacionadas con la modernización de la infraestructura hidroagrícola ni tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es aplicable al Proyecto. Debido a que el trazo no se considera como área forestal, de acuerdo con el Dictamen Forestal presentado en el Anexo 15 , destacándose la presencia de árboles en su mayoría o derivado de plantaciones, algunos aislados y de amplia distribución, y sin estatus de conservación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Como parte de las medidas de mitigación y compensación, se valorarán los servicios ambientales que actualmente presta el ecosistema en el Sitio del Proyecto, mismos que se tratarán de compensar a corto y mediano plazo para revertir cualquier

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		efecto adverso causado por el Proyecto mediante la aplicación de las medidas de control, prevención, mitigación y compensación planteadas en el Capítulo VI de este estudio. Cabe señalar que los servicios ambientales que presta el ecosistema están relacionados al agua, suelo, biodiversidad, atributos paisajísticos y desarrollo social y económico, entre otros descritos en el Capítulo IV del presente estudio.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto contempla una serie de medidas de control. Prevención, mitigación y compensación que están enfocadas a devolver los servicios ambientales que actualmente presta el ecosistema en el Sitio del Proyecto y que se caracterizan en el Capítulo IV del presente estudio en donde también se definen los indicadores de seguimiento para saber el grado de perturbación y/o mejoramiento de su evolución con la implementación de las medidas antes referidas y que se mencionan a continuación por componente ambiental: Aire y ruido • Uso de maquinaria en buen funcionamiento y que esté sujeta a programas periódicos de mantenimiento preventivo y correctivo cada que sea necesario con lo que se evitarán fugas o derrames de combustible. • Vigilancia de que los vehículos del Proyecto y los subcontratados (para el transporte de insumos, materiales y residuos) observen de forma adecuada las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT 2015, la NOM-045-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		SEMARNAT-2017 y la NOM-167-SEMARNAT-2017 • Proveer el mantenimiento a la maquinaria y equipos fuera del sitio del Proyecto, en los talleres de las zonas urbanas más cercanas • Humedecer continuamente las superficies de rodamiento y de labor de los trabajadores para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera. • Mantener el escape cerrado de los vehículos pesados cuando se encuentren en circulación en zonas urbanas o con presencia de población aledaña. Suelo • Evitar abastecer de combustible a la maquinaria in situ o en su caso, tomar todas las medidas precautorias para evitar algún derrame o fuga, realizando la actividad sobre una superficie o elemento aislante como una membrana o firme. • Reutilizar la capa orgánica del suelo para el arroje de taludes una vez terminada la obra, implementando acciones para su rescate y protección. • Recuperar el total de los materiales producto del desmonte y despalde de los bancos de préstamo laterales para trabajos de arroje de taludes y disponer sobre la superficie afectada. • Construir bermas y suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación y evitar deslizamientos de materiales. Agua

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		• Disposición del material de excavaciones en zonas alejadas a los escurrimientos o cuerpos de agua para evitar azolves. • Instalación de sanitarios portátiles a los que se les dará el mantenimiento periódico para un uso adecuado por la contratista, la cual se encargará de proporcionar el tratamiento correcto a las aguas residuales. • Captar las aguas residuales producto de lavados de maquinaria en contenedores para que dicha agua sea trasladada y tratada por la empresa contratista, o en su caso hacer los lavados en talleres establecidos en la zona urbana. • Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos o arroyos temporales y permanentes. Sobre todo en arroyo presente en la estación 3. • Vigilar el uso racional del agua en obras y/o actividades del Proyecto. • Proporcionar agua potable permanentemente a los trabajadores de obra. Vegetación • Evitar la quema de la vegetación, el uso de herbicidas e insecticidas y el uso de químicos para eliminar la vegetación durante el desmonte, así como para la limpieza del derecho de vía. • Inducir vegetación en taludes y superficies de afectación temporal. • Inducir a los procesos de sucesión natural de vegetación principalmente de herbáceas en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		superficies de afectación temporal. • Implementar acciones de reforestación con plantas nativas de la región en compensación por la afectación de vegetación forestal y del hábitat de la fauna. Fauna • Implementación de estrategias de ahuyentado, rescate y reubicación de la fauna silvestre con fines de protección y conservación de la fauna. • Rescatar nidos y/o madrigueras, así como fauna de lento desplazamiento y de hábitos fosoriales dentro de las zonas de afectación. • Implementar actividades de concientización y sensibilización ambiental periódica del personal de obra. • Instalación de señalética para la protección de la fauna en la etapa de operación. • Adecuación de obras de drenaje como pasos de fauna • Evitar actividades de caza, colecta o captura ilegal y/o intencional con fines comerciales o de otro tipo por personal de la obra o constructoras. • Proteger la vegetación aledaña al Proyecto y el hábitat de la fauna que no sea requerido para actividades del Proyecto y que no cuente con autorización en materia de impacto ambiental. Generales/Mitigación de las afectaciones al paisaje • Establecer un Programa permanente para el manejo integral de los residuos que se

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		puedan generar por las obras y actividades del Proyecto, que incluya acciones de minimización, separación de residuos desde las fuentes de generación, almacenaje temporal según aplique al tipo de residuo y en conformidad con la LGPGIR, su Reglamento y las Leyes Estatales aplicables para el adecuado manejo de los residuos; y finalmente disponer de forma adecuada los residuos generados por el Proyecto • Colocación de contenedores (tambos de 200 lt) con tapa y rotulados, en los frentes de trabajo para acopio temporal de residuos. • Instalación de almacenes temporales de residuos de todo tipo y asignación áreas dentro de las superficies del Proyecto que estén desprovistas de vegetación para el acopio temporal de material de excavación hasta su reúso. • Contratación de empresas privadas (que cuenten con sus autorizaciones vigentes) para la recolección, transporte y disposición final (y/o tratamiento) de los residuos del Proyecto. • Establecer acciones de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, de forma permanente y realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía • Estacionado de maquinaria en lugares previamente establecidos. • Instalación de patios dentro de las superficies de afectación por el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		Proyecto, que estén desprovistas de vegetación o que esta se encuentre con altos grados de perturbación. • Establecer límites de velocidad de vehículos de obra en zonas urbanas. • Desviar el tránsito pesado en horario nocturno fuera de zonas urbanas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al Proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Como parte de la compensación ambiental que pretende el Proyecto, se restituirá la vegetación afectada para la restauración de los elementos forestales que pronto se integrarán a la vegetación, mediante el apoyo de acciones específicas para la recuperación de áreas forestales.
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.	No es aplicable al Proyecto
	15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable al Proyecto
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto no considera la explotación, ni la manipulación de los recursos hídricos, alcantarillado y/o saneamiento de la región; sin embargo, su diseño considera los elementos técnicos necesarios para respetar los sistemas de aguas a través del seguimiento a las recomendaciones de los organismos
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	estratégico y de seguridad nacional.	encargados de la regulación de aguas. Cabe destacar que el proyecto presenta un arroyo en la Estación 3, el cual no se verá afectado.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	En total concordancia con esta Estrategia, el Proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan, al mejorar la imagen urbana municipal mediante la implementación del teleférico, con la finalidad de ofrecer mayor seguridad y contribuir a un mejor transporte masivo de personas en el municipio de Naucalpan, con lo que la población tendrá mejor accesibilidad a dicha zona.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No es aplicable al Proyecto, no obstante, la realización del Proyecto promoverá actividades en donde se podrán emplear personas de la población circundante, coadyuvando a la activación de la economía del sitio.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No es aplicable al Proyecto
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al Proyecto
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo	No es aplicable al Proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No es aplicable al Proyecto
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al Proyecto
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es aplicable al Proyecto
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es aplicable al Proyecto
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es aplicable al Proyecto
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos	No es aplicable al Proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No es aplicable al Proyecto

Comentario:

El proyecto cumplirá con los lineamientos de la UBA 121, ya que hará uso de predios con presencia manchones y elementos arbóreos de vegetación introducida y/o indicadores de perturbación; asimismo, la implementación del Mexicable Línea 3 Naucalpan, contribuirá con la disminución de tránsito y generación de gases de efecto invernadero; así como la generación de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y permanente en su operación.

III.1.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de México (MOETEM).

El MOETEM es la expresión gráfica del territorio que establece los fundamentos que permitan llegar hacia la sustentabilidad, mediante la determinación de los usos predominantes del suelo, las cuatro políticas ambientales territoriales (protección, conservación, restauración y aprovechamiento) y los cinco grados de fragilidad ambiental (mínima, baja, media, alta y máxima).

Este modelo sirve de referencia en la elaboración de los ordenamientos regionales y locales. De acuerdo al MOETEM, el 26.55% del Territorio Estatal establece una política de protección, del 35.16% de conservación, 6.33% de restauración y 31.96% de aprovechamiento.

En la determinación del uso predominante, considera las características naturales de la unidad ecológica y la dominación del uso actual. La superficie destinada a la actividad agrícola es del 42.09%, pecuaria 9.54%, forestal 16.33%, flora y fauna 4.18%, áreas naturales 25.43%, minería 0.59%, acuacultura 0.53% y cuerpos de agua 1.31%.

La fragilidad ambiental se define con base en los aspectos naturales y la política ambiental (protección, conservación, restauración y aprovechamiento) establecidos en cada unidad ecológica. Las unidades con fragilidad mínima cubren el 21.11%; con fragilidad baja ocupan el 3.58%; con fragilidad media se presenta el 17.31%; con fragilidad alta el 21.80% y con fragilidad máxima se presenta el 36.20%.

De acuerdo a la Actualización del MOETEM, publicado en la Gaceta del Gobierno del Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México con fecha del 19 de diciembre de 2006, el proyecto se encuentra ubicado en la unidad con clave Fo-5-298, correspondiente al Dictamen de Ordenamiento Ecológico para el proyecto, emitido por la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México. En esta unidad (Fo-5-298) se establece como uso predominante el Forestal, con fragilidad ambiental máxima, además de una política ambiental de conservación, así como ciertos criterios de regulación ecológica. Es importante mencionar que el uso predominante ya no es vinculante con la realidad de la zona. Además, de que, la política ambiental de conservación fue actualizada, para establecer nuevos lineamientos y criterios, en aquellos lugares donde las condiciones naturales hubiesen sido significativamente alteradas, para que en adelante establezca lo siguiente:

“En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica, abastecimiento urbano o turística que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.” (publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de México, Gaceta de Gobierno, el 27 de mayo de 2009, Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se modifica la Política de Conservación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México).

El proyecto, conforme a la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico de Territorio del Estado de México, publicada en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno" el día 11 de mayo de 2023; se localiza dentro de la siguiente Unidad de Gestión Ambiental:

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

U-98. Política: Zonas Urbanas-Urbanizables. Usos permitidos: Usos definidos conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano. Usos NO permitidos: Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano. A continuación se presentan los Criterio aplicable al Proyecto.

Tabla 4. Criterios aplicables al proyecto.

No.	Criterio	Vinculación
Hu02	Los proyectos y asentamientos en zonas urbanas deberán regirse bajo los límites de crecimiento y desarrollo establecidos por los Planes de Desarrollo Urbano Municipal, publicados por la autoridad municipal.	El proyecto no cumplirá con los límites de crecimiento y desarrollo, contribuyendo con el aumento del transporte masivo de personas en Naucalpan.
Hu03	Los Planes de Desarrollo Urbano Municipal deberán prevenir el uso urbano en zonas de riesgo, zonas de alto valor ambiental y zonas con riesgo de inundación.	El diseño del Mexicable Línea 3 Naucalpan, tomo en consideración en su diseño y rutas las zonas de riesgo; considerándose sólo la afectación de zonas con bajo valor ambiental con presencia de especies introducidas o de plantaciones las cuales no se consideran como áreas forestales. Asimismo se evitaron las zonas de inundación que pudieran afectar la operación del Mexicable.
Hu08	Los residuos generados dentro de la UGA deberán ser separados, almacenados y depositados de acuerdo a su clasificación.	El Proyecto contempla el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) y, Peligrosos (RP), en todas sus etapas constructivas y de Operación. Los residuos serán dispuestos en tambos y en almacenes temporales, para su posterior disposición final por empresas autorizadas o por el H. Ayuntamiento de Naucalpan en el caso de RSU.
Hu09	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y descargas residuales en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, minas inactivas, o la quema de estos. Los residuos deberán disponerse en un centro de acopio de residuos o relleno sanitario municipal, para prevenir impactos al ambiente.	La empresa prohibirá la disposición de residuos sólidos y sanitarios en barrancas, predios baldíos tiraderos a cielo abierto, minas; y específicamente en el arroyo presente en la Estación 3.
Hu10	La construcción y operación de proyectos en Zonas Urbanas debe considerar un Programa de Manejo de Agua, Residuos y Emisiones, validado por la autoridad	El Proyecto desarrollará el Programa de Manejo de Agua, Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) y, Peligrosos (RP) y emisiones, en todas sus etapas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

No.	Criterio	Vinculación
	municipal competente.	constructivas y de Operación.
Hu12	Las descargas de agua residual de zonas urbanas deben cumplir con la calidad establecida en la normatividad vigente y contar con capacidad suficiente de tratamiento de Aguas Residuales previo a su descarga a cualquier cuerpo receptor.	Durante la preparación del sitio y construcción, se contará con letrinas portátiles en cada frente de trabajo, prohibiéndose el vertimiento de los Residuos en cuerpos de agua. En la etapa de operación se contará con conexión de su servicio sanitario al drenaje municipal en sus 10 estaciones, prohibiéndose el verter sus aguas residuales en la Estación 3.
	Hu14.- El desarrollo de proyectos dentro de esta UGA, públicos o privados, deberán considerar medidas para favorecer la infiltración del agua.	El proyecto contempla no afectar en lo posible zonas que contribuyan con la infiltración del agua de lluvia.
	If17.- Se deberá realizar un Estudio de Riesgo Ambiental asociado a los peligros derivados de la manipulación de combustibles	No aplica, ya que el proyecto no contempla la manipulación de combustibles. Toda vez que se surtirá de combustible de la estacione de servicio más cercanas.
If21.-	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental.	El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, dará cumplimiento al presentarse con la autoridad para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.

Derivado del análisis del proyecto respecto de la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, se identifica que la Unidad de Gestión Ambiental U-98 en la que se encuentra inmerso el proyecto, induce a la aplicación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano vigente respectivo, debiendo observar los criterios de regulación ecológica como prácticas sustentables coadyuvantes al instrumento normativo regulador.

Comentario:

De acuerdo con el análisis realizado al MOETEM y la UGA U-98 en la que incide el proyecto, así como, a la modificación de la política de conservación, y considerando que las obras y actividades del proyecto se realizarán sobre zonas urbanas alta mente perturbadas, sin la necesidad de aprovechar los recursos forestales; por lo que el proyecto es congruente con los criterios que establece el MOETEM, toda vez que consiste en la construcción del Transporte masivo.

III.2. VINCULACIÓN CON DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) Y OTRAS AREAS DE INTERES AMBIENTAL

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Tomando en cuenta lo anterior se realizó un análisis a nivel federal y estatal con el propósito de determinar si en el área del proyecto se encuentra el polígono de algún ANP. Con base en la siguiente figura, se observa que el proyecto **No se localiza dentro de alguna ANP**.

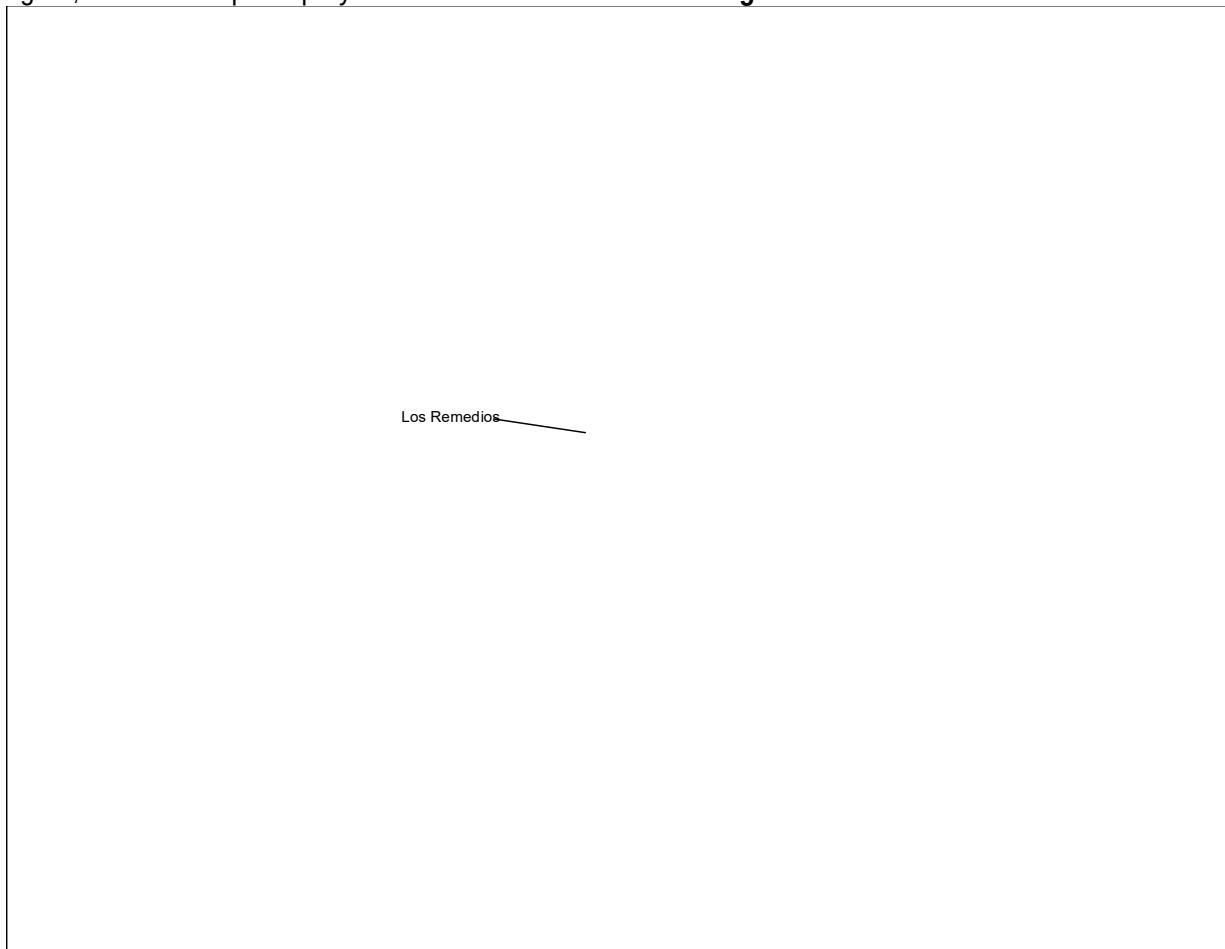


Figura 2. Áreas Naturales Protegidas (ANP) presentes en las inmediaciones del proyecto.

III.2.2.2. Regiones Prioritarias de CONABIO.

III.2.1.2. Regiones Terrestres Prioritarias

Las áreas de alto valor de endemismo y vulnerabilidad identificadas se consideran como áreas terrestres prioritarias, las RTP's; sin ubicarse ninguna RTP cercano al proyecto, tal y como se observa en la siguiente figura.



Figura 3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) presentes en el SA.

III.2.1.3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

El programa de las AICAS es el resultado de una iniciativa conjunta de la Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX), la cual determinó ciertos criterios que fueron agrupados en cinco categorías: (a) Categoría 1, sitio en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; (b) Categoría 2, el sitio mantiene poblaciones locales con rangos de distribución restringido; (c) Categoría 3, el sitio mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; (d) Categoría 4, sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos y (e) Categoría 5, sitios importantes para la investigación ornitológica.

De acuerdo con el mapa y la información antes mencionada sobre las regiones AICA's (CONABIO, 2015), **no se ubicó ninguna en el SA, por lo que no se verá afectado el proyecto.**

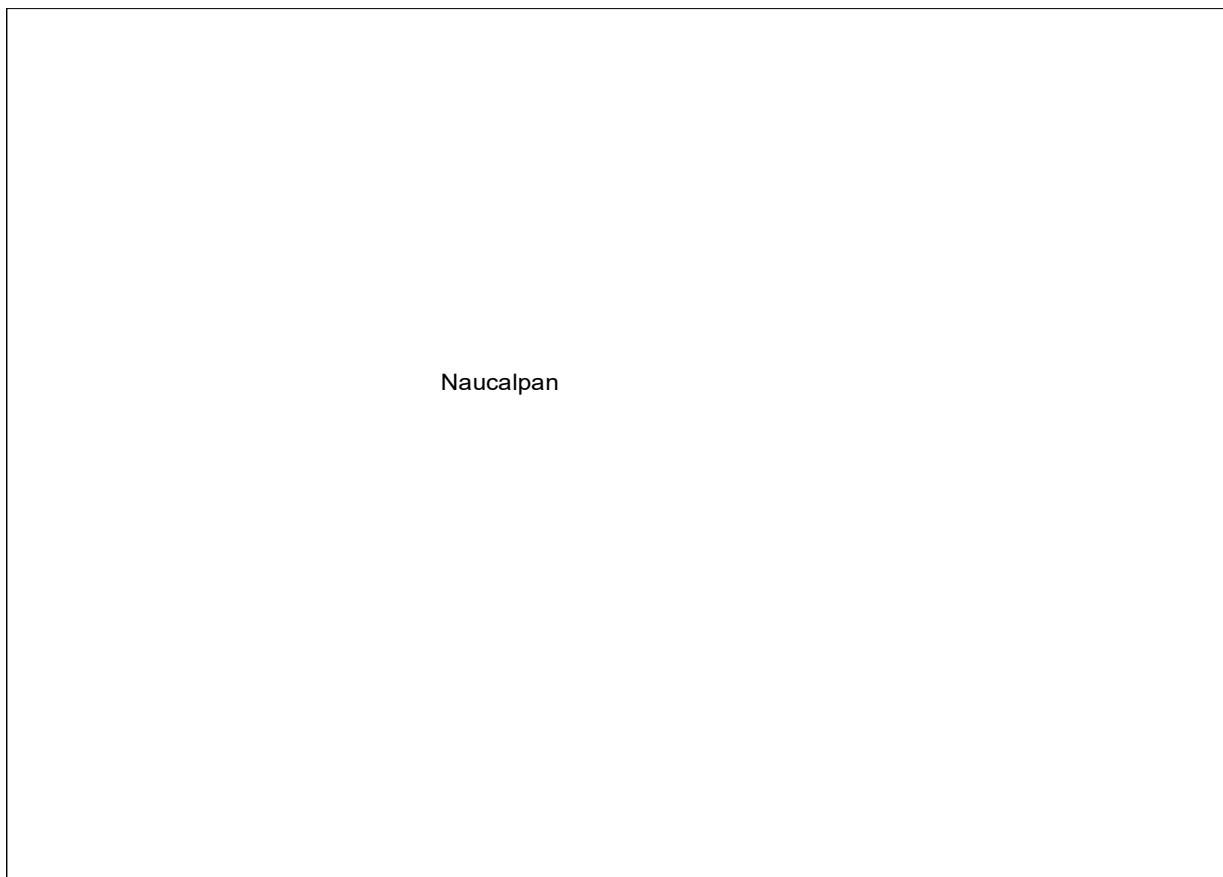


Figura 4. Ubicación de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) con respecto al proyecto.

III.2.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

De acuerdo con el mapa de las regiones RHP (CONABIO, 2000), el Área del Proyecto, **no se ubica en alguna Región Hidrológica Prioritaria.**



Figura 5 Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria con respecto al proyecto.

III.2.1.5. Sitios RAMSAR.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales (artículo 3, Fracción XXX) como “las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos”.

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), establece que “son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” y que “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”.

Un humedal se distingue de cualquier otro ecosistema por sus características edafológicas, hidrológicas y bióticas. Los humedales se caracterizan por presentar suelos predominantemente hídricos, inundación o saturación del suelo de forma permanente o temporal y comunidades vegetales hidrófilas. Los humedales pueden presentar combinaciones de estos tres elementos básicos o sólo alguno de ellos, razón por la cual, en la delimitación de humedales, es importante considerar los tres criterios. (SEMARNAT, INEGI, CONABIO, CONANP, INE, CONAGUA, 2008).

Los humedales de México son de gran importancia desde el punto de vista ecológico y socioeconómico; estos ecosistemas poseen una gran riqueza natural que debe ser conservada y gestionada de forma responsable y sustentable. Los humedales son importantes para el bienestar de los habitantes del país y la pérdida continua de estos ecosistemas tiene un costo económico, social y ecológico elevado.

De acuerdo con el mapa de sitios RAMSAR (CONABIO, 2000), el área de la Modificación del proyecto **no se ubica en ningún sitio RAMSAR dentro del SA.**



Figura 6. Ubicación de los Sitios Ramsar (RAMSAR) en el SA y área del proyecto.

III.3. PLAN DE DESARROLLO URBANO

III.3.1. Plan De Desarrollo del Estado De México 2023 - 2029

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

- Eje 1. Cero corrupción y gobierno del pueblo y para el pueblo. “Estado de Derecho y austeridad”;
- Eje 2. Bienestar ambiental y acceso universal al agua. “Preservación y promoción ecológica”;
- Eje 3. Empleo digno y desarrollo económico. “Inclusión para el bienestar y la prosperidad”;
- Eje 4. Bienestar Social. “Combate a la pobreza y atención a grupos en situación de vulnerabilidad”;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Eje Transversal 1. Igualdad de género;
- Eje Transversal 2. Construcción de la paz y seguridad;
- Eje Transversal 3. Cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Estos ejes se sustentan en el “Humanismo Mexicano”, que sintetiza los principios políticos, económicos y sociales de la Cuarta Transformación, al fomentar el progreso con justicia, la pluralidad, la inclusión, la austeridad y la honestidad; donde el gobierno y el poder están al servicio del pueblo.

Cada eje es introducido por un diagnóstico crítico sobre el estado actual que guardan los grandes retos del Estado de México y problemática que lo componen; subsecuentemente, se integran sus objetivos, estrategias y líneas de acción. Los objetivos representan las finalidades que se desean alcanzar en los próximos años para atender las problemáticas de cada eje, de manera realista y objetiva, dentro de un marco de tiempo determinado. De ellos se derivan las estrategias o rutas conductoras que enuncian cómo resolverlos. Finalmente, las líneas de acción reflejan las actividades que las dependencias y entidades llevarán a cabo para mejorar el presente y el futuro del tema que se aborda.

Desde el punto de vista político-administrativo, el Plan de Desarrollo del Estado de México (PEDUEM) 2023-2029, establece que las regiones deben agruparse por su vecindad e intereses comunes; es decir, en territorios económico sociales vinculados a otros en función de características y objetivos afines, estableciendo estrategias coordinadas en relación con los recursos. Y con fundamento en el Dictamen de la división Regional, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de México con fecha del 7 de septiembre de 2018, se establecieron 20 regiones político-administrativas. En ese sentido la distribución regional del municipio que nos compete queda de la siguiente forma

Eje 3. Empleo digno y desarrollo económico “Inclusión para el bienestar y la prosperidad” I. Diagnóstico y objetivos a. Impulso al empleo digno y al desarrollo económico b. Economía incluyente y atención a la informalidad c. Construcción de entornos competitivos y aprovechamiento de la relocalización de las cadenas de valor d. Fomento al turismo e. Desarrollo agrario y dignificación del campo f. Movilidad segura y de calidad g. Infraestructura urbana y rural

Objetivo 3.1 Impulsar el empleo digno y el desarrollo económico para mejorar el ingreso y el bienestar de la población, especialmente de los grupos vulnerables. Estrategia 3.1.1 Contribuir en la generación de oportunidades laborales dignas para todas y todos. Líneas de acción 3.1.1.1 Otorgar apoyos económicos a personas desempleadas y mujeres trabajadoras jefas de familia. 3.1.1.2 Contribuir a generar una cultura de igualdad de oportunidades, privilegiando la incorporación de mujeres, jóvenes y grupos vulnerables a la fuerza laboral. 3.1.1.3 Enfrentar la informalidad económica a través de la vinculación a fuentes de trabajo formal con acceso a seguridad social. 3.1.1.4 Brindar asesoría y herramientas digitales a las personas de la economía informal, con la finalidad de migrar al sector formal. 3.1.1.5 Promover acciones que detonen la incorporación laboral a través del autoempleo, la asociación cooperativa y la vinculación con empresas, instituciones privadas y organismos públicos. 3.1.1.6 Priorizar la contratación de los habitantes del Estado de México en los empleos existentes y por crearse en la entidad. 3.1.1.7 Establecer cuotas de participación para mujeres y jóvenes en todos los programas de empleo impulsados por las dependencias estatales.

Objetivo 3.6 brindar una movilidad segura, digna y eficiente. Estrategia 3.6.1 Mejorar y modernizar la infraestructura de transporte para disminuir los tiempos de traslado y mejorar las condiciones de vida.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Líneas de acción 3.6.1.4 modernizar el sistema de transporte público para disminuir el tiempo de traslado de los mexiquenses.

Comentario:

De acuerdo con Plan De Desarrollo Del Estado De México 2023 – 2029, el proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan, dará pie a la inclusión de comunidades mexiquenses de difícil acceso con necesidad apremiante de movilización, para conectarlos con los sistemas de transporte tradicionales ya existentes; mejorando la calidad de vida, al acercarlos un servicio público de transporte más eficiente; y que, como beneficio adicional, traerá un crecimiento económico en la entidad, pues será un generador de empleos, derivado de la facilidad que estará a disposición de la población para desplazarse de un lugar a otro, cubriendo rutas que se pensaba eran extensas o complejas; teniendo la posibilidad de volverse más competitivas, al abatir los tiempos de acceso, lo que permitirá sean más productivas.

III.3.2. Plan de Desarrollo Municipal de Naucalpan de Juárez 2022 – 2024

El **Plan de Desarrollo Municipal de Naucalpan de Juárez 2022 - 2024**, tiene por Objetivo Global, generar un instrumento que establezca las bases para desarrollar proyectos estratégicos, contemplando los procesos, tiempos, recursos, responsables, y de forma determinante los mecanismos de su evaluación, lo que permitirá revisar y ajustar de la mejor manera los diferentes acontecimientos del entorno municipal.

Se busca construir la planeación que orientará y pondrá en marcha una “nueva” política pública normada por ejercicios de acercamiento al ciudadano y al empresario, al comerciante y al sector financiero, universitario y tecnológico. Para ello, se dispondrá aunado al presente Plan, de un referente documental de gobernanza –Modelo de Gobierno- que asienta la imperiosa necesidad de construir la de gobierno municipal sustentando la democracia, gobernanza, respeto de los derechos y seguridad humanas.

El presente documento se encuentra alineado al Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, que a su vez está homologado al Plan Nacional de Desarrollo vigente, por lo que las políticas públicas municipales que lo integran se encuentran agrupadas en cuatro Pilares y tres Ejes Transversales.

- Pilar 1. Social: Municipio Socialmente Responsable, Solidario e Incluyente.
- Pilar 2. Económico: Municipio Competitivo, Productivo e Innovador.
- Pilar 3. Territorial: Municipio Ordenado, Sustentable y Resiliente.
- Pilar 4. Seguridad: Municipio con Seguridad y Justicia.
- Eje Transversal I. Igualdad de Género.
- Eje Transversal II. Gobierno Moderno, Capaz y Responsable.
- Eje Transversal III. Tecnología y Coordinación para el Buen Gobierno.

Pilar 2: Económico: Municipio Competitivo, Productivo e Innovador. A través de la actuación de este gobierno, se busca aprovechar al máximo las fortalezas y oportunidades del territorio municipal con vocación eminente industrial, para contribuir a la **creación de empleos** dignos y bien remunerados, bajo una visión integral que ayude a preservar el medio ambiente.

Comentario:

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Naucalpan de Juárez, el proyecto Mexicable Línea 3 Naucalpan, contribuirá al crecimiento económico; asimismo contribuirá con la generación de empleos; asimismo, contribuirá con el manejo adecuado de sus residuos sólidos y sanitarios, y con servicios de infraestructura para la población. Finalmente, con el uso del Mexicable Naucalpan se contribuirá a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

III.4. NORMAS Y REGLAMENTOS APLICABLES AL PROYECTO

III.4.1. Normas aplicables al proyecto

Las etapas del proyecto, principalmente Preparación del sitio y Construcción, incidirán con diversos aspectos regulados a través de las Normas Oficiales Mexicanas que se mencionan a continuación, así como las actividades del proyecto que contribuyan a su cumplimiento.

Agua

Tabla 5. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para las aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se generarán aguas residuales, por lo que se utilizarán letrinas portátiles en los frentes de trabajo, mediante la contratación de empresa autorizada para su posterior disposición en sitios autorizados. Por otra parte, se consideran los elementos técnicos necesarios para respetar los sistemas de aguas y las recomendaciones de los organismos encargados de la regulación de las mismas.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Aire

Tabla 6. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Aire.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para calidad del aire		
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Se solicitará la obtención de la verificación correspondiente de cada uno de los automotores utilizados durante la Preparación del sitio y Construcción del Proyecto de manera semestral.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	

Residuos

Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control y manejo de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos serán almacenados, transportados y dispuestos en sitios autorizados siguiendo la normatividad aplicable.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial.	Se dispondrán los residuos peligrosos dentro del almacén temporal, de acuerdo con la compatibilidad de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control y manejo de los residuos de manejo especial		
NTEA-011-SMA-RS-2008	Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México	Una vez identificada la fuente de generación, los residuos de la construcción serán seleccionados y separados para posteriormente, ser almacenados dentro del predio, y con ello, evitar la obstrucción de la vía pública, alcantarillado y del arroyo en la Estación 3. Finalmente, serán dispuestos en sitios autorizados.

Ruido

Tabla 8. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para el control de la contaminación auditiva		
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.	Los vehículos que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, contarán con sus programas de mantenimiento correspondientes, para evitar rebasar los dB establecidos.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Flora y Fauna

Tabla 9. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades a realizar para el cumplimiento
Para la protección de flora y fauna silvestre		
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.	Se implementarán durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, actividades de ahuyentamiento de fauna que llegará a presentarse.

Suelo

Tabla 10. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Suelo.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control de suelos contaminados		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se contará con un programa específico contra derrame de hidrocarburos.
NTEA-013-SMA-RS-2011	Que establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México.	Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se clasificarán, almacenarán y entregarán conforme a la norma vigente, con el fin de facilitar su valorización y disposición final adecuada.
NTEA-011-SMA-RS-2008	Que establece los requisitos para el manejo de los residuos de la construcción para el Estado de México.	Los residuos generados, tanto sólidos urbanos como los de manejo especial, serán manejados conforme a la presente norma, para así controlar su manejo, valorización y disposición final adecuada.

III.4.1. Leyes y Reglamentos aplicables al proyecto

III.4.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se publicó el 28 de enero de 1988, y su última reforma, se dio a conocer el 5 de junio de 2018 en el Diario Oficial de la Federación. Dicha Ley se reglamenta en las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Es de orden público e interés social, y tiene por objetivo propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

En la Tabla 11 se describen los artículos de la LGEEPA aplicables y su vinculación con el proyecto.

Tabla 11. Artículos aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
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 además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para Proteger el ambiente, 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;	Se presentará a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para su evaluación y solicitud de autorización en materia de impacto ambiental.
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	El Promovente presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental, anexando: la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular y un resumen del contenido de la misma, presentado en disco y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para 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. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley. Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.	
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	Para evitar la generación de contaminantes a la atmósfera, se implementarán las medidas correspondientes.
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.	Durante las diferentes etapas del Proyecto, se llevarán a cabo procedimientos para el manejo de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos (estopas y embaces impregnados de hidrocarburos, derrames de aceite y/o combustible, durante el suministro a maquinaria y equipo) que se utilicen y/o generen, evitando la contaminación del agua superficial o subterránea. Por otra parte, las aguas residuales que se generen, serán transportadas y dispuestas en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
	sitios autorizados.
Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	Las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para su tratamiento. Se evitará el vertimiento de aguas de lavado de maquinaria, herramientas y equipo en el suelo o cualquier cuerpo de agua cercano.
Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	Las aguas residuales generadas por el uso de las letrinas portátiles, serán dispuestas por empresas autorizadas para su tratamiento y de ese modo, cumplan con los parámetros de descarga.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	Se tomarán medidas específicas con relación al manejo de residuos. Según las necesidades en cada etapa, se contará con un almacén temporal dentro del predio con zonas cubiertas con material impermeable para evitar derrame e infiltración de contaminantes. Posteriormente, serán transportados y dispuestos en sitios autorizados.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en	Se implementará una zona de almacén temporal con material impermeable con la finalidad de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y cumplimiento
los suelos deberán reunir 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 alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y III. Riesgos y problemas de salud.	impedir infiltraciones de contaminantes al suelo. Los residuos ahí almacenados, posteriormente serán dispuestos en sitios autorizados.
Artículo 152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	En caso de que por alguna circunstancia se derramara alguna sustancia o residuo peligroso, se aplicarán las medidas correctivas necesarias para recuperar el suelo contaminado y restablecer las condiciones del mismo. Asimismo, el suelo impregnado con residuos peligrosos (derrame de aceites y/o combustibles, principalmente), será transportado y dispuesto por una empresa autorizada.
Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Se implementará un programa de mantenimiento enfocado a la maquinaria pesada con el fin de controlar las emisiones de ruido ambiental. Por otra parte, se establecerán horarios de trabajo adecuados para disminuir las afectaciones por ruido en la zona.

Comentario:

Con base en lo descrito anteriormente, se puede concluir que el Proyecto dará cumplimiento a lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):

III.4.1.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El 30 de mayo de 200 fue publicado por primera vez el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, y su última reforma se dio a conocer por medio del Diario Oficial de la Federación el 31 de Octubre de 2014, dicho ordenamiento es

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En la tabla siguiente se enlistan los artículos aplicables y su vinculación con el proyecto para dar cumplimiento a los mismos.

Tabla 12. Artículos del Reglamento de la LGEEPA aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.	El Promovente del proyecto presentará ante la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental en la modalidad particular para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental. Toda vez que el proyecto atravesará un arroyo en la Estación 3 del Mexicable Línea 3 Naucalpan.
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.	El Promovente presentará a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para solicitar la autorización del Proyecto.
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 Promovente, presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental, anexando: la manifestación de impacto ambiental modalidad particular y un resumen del contenido de la misma en, presentado en disco y copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Comentario:

Como se describe en la tabla anterior, el Promovente presentará el estudio correspondiente ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para dar cumplimiento a lo establecido en el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

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

III.4.1.3. Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre, su publicó el 3 de julio de 2000, dándose a conocer su última reforma el 19 de enero de 2018 a través del Diario Oficial de la Federación; 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.

Tabla 13. Artículos aplicables de la Ley General de Vida Silvestre al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto/ Actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	Se llevarán a cabo actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre con la finalidad de disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta las características de cada especie.

III.4.1.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Este reglamento se publicó el 30 de noviembre de 2006 y se dio a conocer su última reforma el 9 de mayo de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

En la siguiente tabla se presentan los artículos aplicables al proyecto, así como las actividades a realizar para dar cumplimiento a los mismos.

Tabla 14. Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
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; III. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos; V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	El Promovente llevará a cabo actividades de ahuyentamiento de fauna, previo al desmonte y despalme.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

III.4.1.5. Ley de Vías Generales de Comunicación

El 19 de febrero de 1940 se publicó por primera vez la Ley de Vías Generales de Comunicación, dándose a conocer su última reforma el 15 de junio de 2018 en el Diario Oficial de la Federación.

Tabla 15. Artículos de la Ley de Vías Generales de Comunicación aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 80. Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos.	El Promovente gestionará, y estará en cumplimiento de todo lo estipulado por la Ley de Vías Generales de Comunicación durante todas las etapas del Proyecto y, en aquellos casos donde intervenga también la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como la Secretaría de Comunicaciones y Transporte y otras disposiciones de carácter ambiental (ej. Art. 45), se satisfará los requisitos de ambas directrices.
Artículo 45. Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
Artículo 120. Las empresas que exploten vías generales de comunicación presentarán a la Secretaría de Comunicaciones, anualmente, un informe que contenga, con referencia a los doce meses anteriores, los datos técnicos, administrativos o estadísticos de las empresas, que permitan conocer la forma de explotar dichas vías en relación con los intereses públicos y del Gobierno, sin perjuicio de proporcionar también, en cualquier tiempo, aquellos datos o documentos que requiera la propia Secretaría. Los datos contables se proporcionarán en las épocas que señalen los reglamentos respectivos, sin perjuicio de la facultad que concede a la Secretaría el párrafo anterior.	
Artículo 124. Las maniobras de carga, descarga, estiba, desestiba, alijo, acarreo, almacenaje y transbordo que se ejecuten en las zonas federales, se considerarán como actividades conexas con las vías generales de comunicación. En consecuencia, para realizarlas se requerirá permiso de la Secretaría de Comunicaciones y	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Transportes. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes expedirá los permisos a que se refiere el párrafo anterior, preferentemente a empresas individuales o colectivas constituidas por agentes aduanales, comisionistas, agentes consignatarios, armadores, agentes navieros o grupos de trabajadores, cualquiera que sea el tipo de organización legal que adopten.	

III.4.1.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada el 7 de julio de 2013, 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 considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Tabla 16. Artículos aplicables de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 2.- 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... 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	En la presente manifestación de impacto ambiental, tal como se describe a lo largo de los capítulos, II, III, V y VI, considera aplicable los conceptos establecidos en esta Ley.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
mensurables de los hábitats, 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;...	
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	El Promovente presentará ante la Secretaría del Medio y Recursos Naturales (SEMARNAT) el Estudio de Impacto Ambiental particular en el cual se identifican, evalúan y propone medidas de compensación y mitigación para los impactos ambientales; para solicitud de autorización en materia ambiental.
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	En caso fortuito que durante el desarrollo del Proyecto una acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, la Promovente se hará responsables y se obligará a la reparación de los daños de acuerdo a lo establecido en el Capítulo Segundo (Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente), así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental.
Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	

III.4.1.7. Código para la Biodiversidad del Estado de México

El Código para la Biodiversidad del Estado de México se dio a conocer el 3 de mayo de 2006, su principal objetivo es agrupar sistemáticamente todas las disposiciones jurídicas en materia ambiental que se encuentran dispersas para dar unidad a los principios, instituciones y órganos en materia ambiental. A continuación, se describen los artículos de este código aplicables al Proyecto y la forma en que la Promovente dará cumplimiento a los mismos.

Tabla 17. Artículos del Código para la Biodiversidad del Estado de México aplicables al desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 2.125. Queda prohibido en la Entidad el tráfico de especies silvestres de flora y fauna terrestres o acuáticas, de conformidad con lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.	Durante el desarrollo del Proyecto se implementarán medidas que prohíban el tráfico de flora y fauna silvestre en cumplimiento con este Código Estatal y las disposiciones federales en la materia.
Artículo 2.130. Para la preservación y aprovechamiento sostenible del suelo se considerarán los siguientes criterios: ... VI. La realización de las obras públicas o privadas que puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación, rehabilitación, restauración y restablecimiento de su vocación	Se llevarán a cabo las medidas necesarias para mitigar los impactos causados durante las diferentes etapas de construcción del proyecto (ver Capítulo VI de la MIA). En caso de derrames o fugas de hidrocarburos por parte de la maquinaria que operara en el proyecto, se realizarán las actividades necesarias para recuperar o rehabilitar el suelo contaminado según

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
natural;	este Código Estatal y las disposiciones y normas de aplicación federal.
Artículo 2.153. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger la integridad de los ecosistemas de la Entidad; II. Corresponde a toda la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de agua incluyendo las aguas del subsuelo;	El proyecto no considera la explotación, ni la manipulación de los recursos hídricos de la región, sin embargo, su diseño considera los elementos técnicos necesarios para respetar los sistemas de aguas y las recomendaciones de los organismos encargados de la regulación de aguas. Asimismo, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.
Artículo 2.159. Todas las descargas en los cuerpos o corrientes de agua de jurisdicción estatal o en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas las normas técnicas estatales y corresponderá a quien genere dichas descargas realizar el tratamiento requerido.	Como se mencionó anteriormente el proyecto no considera la explotación, ni la manipulación de los recursos hídricos de la región: sin embargo, su diseño considera los elementos técnicos necesarios para respetar los sistemas de aguas y las recomendaciones de los organismos encargados de la regulación de aguas.
Artículo 2.164. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. Corresponde al Estado, sus Municipios y a la sociedad prevenir y controlar la contaminación del suelo en el territorio de la Entidad; II. Los residuos sólidos deben ser controlados desde su origen, reduciendo, previniendo y ubicando su generación no importando que sea de fuentes industriales, municipales o domésticas; por lo que se deben incorporar técnicas y métodos para su rehúso, y reciclaje, así como para su manejo, tratamiento y disposición final; y III. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y se deberá considerar los efectos sobre la salud humana, esto con la finalidad de prevenir los daños que su uso pudiera ocasionar.	El Promovente implementará procedimientos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto, supervisado la aplicación correcta del procedimiento con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. Asimismo, según las necesidades en cada etapa, se contará invariablemente con un almacén temporal de residuos sobre firme de concreto. Y sitios cubiertos con material impermeable para el almacenamiento de cualquier sustancia peligrosa.
Artículo 4.43. Las personas físicas o jurídicas	Los residuos sólidos urbanos generados por las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
colectivas que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final de conformidad con lo establecido en el presente Libro y demás ordenamientos aplicables. Es obligación de todo generador de residuos urbanos separarlos en orgánicos e inorgánicos.	actividades del Proyecto en cada una de sus etapas, serán subclasificados al menos en orgánicos e inorgánicos, aunque podrán ser divididos en más subclasificaciones para su aprovechamiento y reciclaje y serán depositados en contenedores señalizados para tal fin. Asimismo, serán dispuestos en sitios autorizados.
Artículo 4.44. Es obligación de toda persona física o jurídica colectiva generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado: I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos; II. Conservar limpias las vías públicas y áreas comunes; III. Barrer diariamente las banquetas y mantener limpios de residuos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción a efecto de evitar contaminación, infecciones y proliferación de fauna nociva; III. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su recolección conforme a las disposiciones que el presente Libro y otros ordenamientos establecen; V. Pagar oportunamente por el servicio de limpia y de ser el caso las multas y demás cargos impuestos por violaciones a este Libro y demás ordenamientos jurídicos aplicables; VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso; VII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas u otros ordenamientos jurídicos del Estado a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección;	Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas, serán subclasificados al menos en orgánicos e inorgánicos, aunque podrán ser divididos en más subclasificaciones para su aprovechamiento y reciclaje. Serán depositados en contenedores señalizados para tal fin y serán dispuestos en sitios autorizados realizando los pagos correspondientes. Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo a la etapa de construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán transportados, evitando esparcimiento de sólidos granulares y las obstrucciones de vía pública. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados.
Artículo 4.45. Queda prohibido por cualquier motivo: I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas	Los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas, serán subclasificados al menos en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
comunes, parques, barrancas, despoblados y en general en sitios no autorizados residuos de cualquier especie; II. Arrojar a la vía pública o depositar en los recipientes de almacenamiento de uso público o privado animales muertos, partes de ellos y residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables; III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados cualquier tipo de residuos; III. Arrojar o abandonar en lotes baldíos, a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas residuos sólidos de cualquier especie;	orgánicos e inorgánicos, aunque podrán ser divididos en más subclasificaciones para su aprovechamiento y reciclaje. Serán depositados en contenedores señalizados para tal fin y serán dispuestos en sitios autorizados realizando los pagos correspondientes. Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo a la etapa de Construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán almacenados en un área dentro del predio evitando esparcimiento de sólidos granulares y las obstrucciones de vía pública y el alcantarillado. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados.
Artículo 4.46. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, están obligados a: I. Obtener las autorizaciones de las autoridades estatales para el manejo de estos residuos y registrarse ante las autoridades correspondientes; II. Conforme a la Ley General establecer los planes de manejo para los residuos que generen en grandes volúmenes y someterlos a registro ante las autoridades competentes en caso de que requieran ser modificados o actualizados; III. Llevar una bitácora en la que registren el volumen y tipo de residuos generados anualmente y la forma de manejo a la que fueron sometidos los que se generen en grandes volúmenes, las bitácoras anuales deberán conservarse durante dos años y tenerlas disponibles para entregarlas a la Secretaría cuando ésta realice encuestas o las requiera para elaborar los inventarios de residuos; y III. Ocuparse del acopio, almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final de sus residuos generados en grandes volúmenes o de manejo especial de conformidad con las disposiciones de este Libro y otros ordenamientos que resulten aplicables y entregarlos a los servicios de limpia o a	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
proveedores de estos servicios que estén registrados ante las autoridades competentes cubriendo los costos que su manejo represente.	
Artículo 4.61. Los habitantes del Estado, las empresas, establecimientos mercantiles, instituciones públicas y privadas, dependencias gubernamentales y en general todo generador de residuos urbanos y de manejo especial que sean entregados a los servicios de limpia tienen la obligación de separarlos desde la fuente con el fin de facilitar su disposición ambientalmente adecuada y ponerlos a disposición de los prestadores del servicio de recolección o llevarlos a los centros de acopio de residuos susceptibles de reciclado según corresponda, de conformidad con lo que establezcan las autoridades municipales correspondientes.	

III.4.1.8. Ley de Aguas para el Estado de México

Dicha Ley fue publicada el 23 de febrero de 2013, es de orden público e interés social, de aplicación y observancia general en el Estado de México, y tiene por objeto normar la explotación, uso, aprovechamiento, administración, control y suministro de las aguas de jurisdicción estatal y municipal y sus bienes inherentes, para la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y alcantarillado, saneamiento, y tratamiento de aguas residuales, su reúso y la disposición final de sus productos resultantes.

Tabla 18. Artículos de la Ley del Agua para el Estado de México y Municipios aplicables al Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
Artículo 80. Las personas físicas o jurídicas colectivas requieren permiso de autoridad competente para descargar aguas residuales en cuerpos receptores de jurisdicción estatal o municipal, en los términos que señale la presente Ley y su Reglamento. Queda prohibido: I. Descargar a los cuerpos de agua y sistemas de drenaje y alcantarillado, desechos sólidos o sustancias que puedan contaminar o alterar física, química o biológicamente las aguas claras de las	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua. Se prohibirá el vertimiento de residuos o sustancias sobre el cauce del arroyo en la Estación 3.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Artículo	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
corrientes, cauces, vasos o depósitos, o que por sus características puedan poner en peligro el funcionamiento de la infraestructura hidráulica, la seguridad de un núcleo de población o de sus habitantes; II. Instalar conexiones clandestinas al drenaje o alcantarillado para realizar sus descargas; III. Realizar alguna derivación para incumplir las obligaciones previstas en la presente Ley y su Reglamento; y III. Realizar descargas de un predio a otro sin la autorización de su propietario o poseedor y del prestador de los servicios. Cuando se trate de descargas de aguas residuales, resultantes de actividades productivas, en cuerpos receptores distintos al drenaje o alcantarillado, el usuario deberá contar con el permiso respectivo. En todo caso, el prestador de los servicios informará sobre dichas descargas a las autoridades correspondientes para los efectos legales a que haya lugar.	
Artículo 86. Es obligación de los usuarios o responsables de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado, reintegrarlas en condiciones para su aprovechamiento o, en su caso, cubrir al prestador del servicio, la tarifa por el servicio de tratamiento de aguas residuales.	Asimismo, las aguas residuales generadas en los sanitarios portátiles durante el desarrollo del Proyecto, serán transportadas y dispuestas por empresas autorizadas para que éstas sean tratadas y cumplan con los parámetros de descarga, previniendo con esto la contaminación de agua.
Artículo 97. El uso eficiente y racional del agua será norma de conducta de todos los habitantes del Estado de México.	Se implementará un procedimiento para el uso eficiente del agua, capacitando al personal que participe durante las diferentes etapas del Proyecto.

III.4.1.9. Tratados Internacionales

III.4.1.9.1. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional al cual se encuentra integrado México. La CITES proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países

participantes para la adecuada regulación del comercio internacional de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de permisos y certificados.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten como se describe a continuación:

Apéndices I y II

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

La Conferencia de las Partes (CoP), que es el órgano supremo de adopción de decisiones de la Convención, está integrada por todos sus Estados miembros, ha aprobado la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), en la que se enuncian una serie de criterios biológicos y comerciales para ayudar a determinar si una especie debería incluirse en el Apéndice I o II. En cada reunión ordinaria de la CoP, las Partes presentan propuestas basadas en esos criterios para enmendar estos dos Apéndices. Estas propuestas de enmienda se examinan y se someten a votación. Asimismo, la Convención prevé lo necesario para adoptar enmiendas mediante el procedimiento de votación por correspondencia entre reuniones ordinarias de la CoP (véase el párrafo 2 del Artículo XV de la Convención), pese a que apenas se recurre a este procedimiento.

Mientras que en el Apéndice III, se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.

Sólo podrá importarse o exportarse (o reexportarse) un espécimen de una especie incluida en los Apéndices de la CITES si se ha obtenido el documento apropiado y se ha presentado al despacho de aduanas en un puerto de entrada o salida. Aunque los requisitos pueden variar de un país a otro y es aconsejable consultar las legislaciones nacionales que pueden ser más estrictas, a continuación, se exponen las condiciones básicas que se aplican a los Apéndices I y II.

En México existen tres autoridades para la CITES: la Autoridad Administrativa está representada por la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), la Autoridad Científica por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Autoridad de Aplicación de Ley por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Al respecto, si bien es cierto que en el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto No se presentan especies protegidas, se dará cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la protección de especies de flora y fauna.

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

ÍNDICE

IV.1. Información general del proyecto..... 1

 IV.1.1. Objetivos y Justificación del proyecto.....1

IV.2. Delimitación del área de estudio.....2

IV.3. Delimitación del Sistema Ambiental.....11

 IV.3.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....14

 IV.3.5. MODELO ECOLÓGICO CONCEPTUAL (MEC).....64

IV.1. Información general del proyecto

El Mexicable Línea 3 Naucalpan, mejorará la movilidad de más de 700 mil habitantes de las colonias Lázaro Cárdenas, San Antonio Zomeyucan, El Molinito, Capulín Soledad, San José de los Leones, Mártires del Río Blanco, Benito Juárez, Lomas del Cadete, Valle Dorado e Izcalli Chamapa; con un tiempo de traslado de 27 minutos aproximadamente, mientras que actualmente el tiempo de traslado es de más de una hora.

El proyecto se ejecutará mediante una longitud de 9.50 km, y se desarrollará con un desnivel promedio de 35 metros, donde el perfil de la línea considera siempre un gálibo mínimo de seguridad de 4.7 metros en la parte más alta de las edificaciones y el punto más bajo de las cabinas.

En todo el trazo de este proyecto, se desplazarán 278 cabinas cada una con capacidad para 10 pasajeros, suspendidas a través de la tracción de un cable transportador de acero, el soporte de este cable será mediante postes que van distribuidos a lo largo del trazo, mismos que cuentan con un sistema de poleas (denominado rodillo), en su parte superior que permiten el libre deslizamiento del cable transportador.

IV.1.1. Objetivos y Justificación del proyecto

El Mexicable Línea 3 Naucalpan se plantea como una solución de transporte público terrestre por cable tipo teleférico, para mejorar la movilidad urbana en Naucalpan, Estado de México. su implementación tiene como fin ofrecer un sistema de transporte eficiente y sustentable, disminuyendo la congestión vehicular y los tiempos de traslado de la población en el área de influencia.

El objetivo del proyecto es mejorar la movilidad en la zona, y dará pie a la inclusión de comunidades mexiquenses de difícil acceso con necesidad apremiante de movilización, para conectarlos con los sistemas de transporte tradicionales ya existentes; mejorando la calidad de vida, al acercarlos un servicio público de transporte más eficiente; y que, como beneficio adicional, traerá un crecimiento económico en la entidad, pues será un generador de empleos, derivado de la facilidad que estará a disposición de la población para desplazarse de un lugar a otro, cubriendo rutas que se pensaba eran extensas o complejas; teniendo la posibilidad de volverse más competitivas, al abatir los tiempos de acceso, lo que permitirá sean más productivas.

En efecto, de manera más específica, los principales objetivos son:

- Reducción de los costos generalizados de viaje (CGV)
- Interconexión con los distintos sistemas de transporte masivos
- Interconexión con la Ciudad de México a través de un sistema de transporte masivo
- Reducción en los kilómetros de recorrido de las rutas actuales
- Reducción de los tiempos de viaje de los usuarios
- Incremento de las velocidades comerciales
- Mayor capacidad de pasajeros en las unidades
- Incremento del IPK
- Mayor seguridad y confort en los viajes en transporte público
- Inclusión para las personas con movilidad reducida

IV.2. Delimitación del área de estudio

Conocer las características abióticas y bióticas del lugar nos permite desarrollar una propuesta aproximada del Sistema Ambiental (SA) que existe en el área de Proyecto. En el caso que nos ocupa, la caracterización y el análisis incluyen un acercamiento al ecosistema presente en el área de estudio, tomando en cuenta los elementos antropogénicos que interactúan con el ecosistema, las actividades productivas, la población y sus tendencias de crecimiento, ya que, al desarrollarse el Proyecto, éste afectará y, a la vez, se verá afectado por los diferentes componentes del sistema ambiental.

Lo anterior implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la necesidad de delimitar el SA, alcanzando con la identificación, el reconocimiento y la caracterización, una herramienta inicial para lograr el diagnóstico ambiental del área de estudio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. A través de esta noción, es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del o los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el Proyecto. La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se llevó a cabo por medio de la sobreposición del Lay out del “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**”. Debido a las dimensiones del mismo no se presenta un Área Influencia (AI). En la siguiente figura se muestra la localización geográfica del proyecto en Plano Topográfico de INEGI.

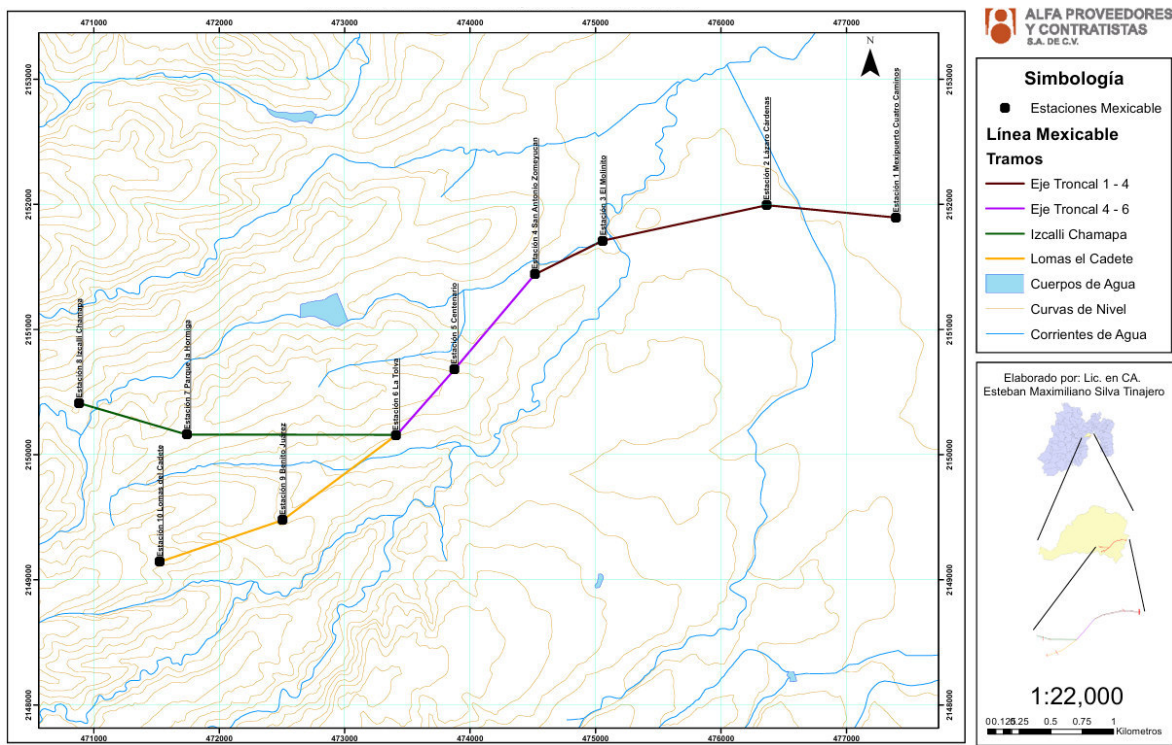


Figura 1. Localización del proyecto en carta Topográfica.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de las 10 estaciones y 62 postes.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 1. Coordenadas UTM y superficies de estación 1.

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
ESTACIÓN 1 "Mexipuerto Cuatro Caminos"			
1	477367.6201	2151893.5040	2175.5900
2	477436.8844	2151866.4299	
3	477448.3059	2151893.0804	
4	477378.2369	2151920.6652	
1	477367.6201	2151893.5040	

Tabla 2. Coordenadas UTM y superficies de estación 2.

ESTACIÓN 2 "Lázaro Cárdenas"			
Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	476366.4632	2151977.3727	754.8860
2	476367.2969	2151986.3770	
3	476367.7176	2151986.3515	
4	476370.9673	2151989.0505	
5	476386.8573	2151988.3021	
6	476388.1102	2151990.6370	
7	476365.7274	2152014.7823	
8	476347.5203	2151997.6911	
9	476351.8944	2151993.1537	
10	476347.2976	2151990.8048	
11	476350.1104	2151987.4181	
12	476355.6972	2151987.0797	
13	476354.8977	2151978.4434	
1	476366.4632	2151977.3727	

Tabla 3. Coordenadas UTM y superficies de estación 3

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Estación 3 "El Molinito"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	475079.3901	2151705.9898	894.1720
2	475079.7930	2151719.0833	
3	475074.8223	2151719.3357	
4	475073.6074	2151725.0252	
5	475065.9835	2151723.3973	
6	475064.3965	2151730.8298	
7	475049.0228	2151727.5471	
8	475037.2820	2151721.6021	
9	475040.4893	2151715.2679	
10	475040.7076	2151710.6052	
11	475037.6437	2151708.8735	
12	475036.0861	2151708.0276	
13	475035.2536	2151707.6708	
14	475033.8171	2151707.3139	
15	475031.4482	2151706.7088	
16	475032.2377	2151702.4485	
17	475033.9175	2151700.4109	
18	475040.5255	2151700.9171	
19	475040.1551	2151705.7529	
20	475057.4378	2151707.0082	
21	475058.6848	2151701.5688	
1	475079.3901	2151705.9898	

Tabla 4. Coordenadas UTM y superficies de estación 4.

ESTACIÓN 4 "San Antonio Zomeyucan"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	474567.2688	2151411.3207	4553.9630
2	474561.5790	2151450.9823	
3	474537.8021	2151464.1403	
4	474500.5072	2151457.3403	
5	474494.0744	2151439.4592	
6	474499.0233	2151400.0728	
7	474501.3756	2151400.5768	
8	474508.2836	2151373.7185	
1	474567.2688	2151411.3207	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 5. Coordenadas UTM y superficies de estación 5.

ESTACIÓN 5 "Centenario"			
	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
Vértice	X	Y	
1	473827.7669	2150635.636	1892.5570
2	473846.5391	2150620.022	
3	473886.5783	2150666.7123	
4	473882.9604	2150671.4103	
5	473853.3473	2150675.3609	
6	473852.6394	2150670.5432	
7	473840.6232	2150672.2822	
8	473840.2169	2150669.2281	
9	473832.4417	2150670.2626	
1	473827.7669	2150635.6363	

Tabla 6. Coordenadas UTM y superficies de estación 6.

ESTACIÓN 6 "La Tolva"			
	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
Vértice	X	Y	
1	473362.9339	2150172.167	4361.6810
2	473369.4925	2150145.8670	
3	473374.6697	2150138.1921	
4	473378.0025	2150135.4424	
5	473399.5082	2150126.0816	
6	473412.3101	2150119.1925	
7	473421.2551	2150117.5738	
8	473419.2951	2150132.2674	
9	473459.4028	2150162.1081	
10	473437.7690	2150190.1475	
1	473362.9339	2150172.1667	

Tabla 7. Coordenadas UTM y superficies de estación 7.

ESTACIÓN 7 "Parque La Hormiga"			
---------------------------------------	--	--	--

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Vértice	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	471775.0382	2150161.877	1066.0900
2	471771.6158	2150165.9969	
3	471765.1364	2150177.5296	
4	471756.6934	2150183.5963	
5	471753.6136	2150183.7466	
6	471742.6387	2150177.6408	
7	471738.4890	2150175.1294	
8	471715.8554	2150167.7091	
9	471712.5265	2150174.0078	
10	471708.7776	2150171.6840	
11	471710.7139	2150168.2295	
12	471723.6348	2150161.6128	
13	471735.6784	2150156.4228	
14	471738.5755	2150150.2402	
1	471775.0382	2150161.8767	

Tabla 8. Coordenadas UTM y superficies de estación 8.

ESTACIÓN 8 "Izcalli Chamapa"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	470904.4527	2150410.625	1299.505
2	470900.8404	2150420.6518	
3	470894.7786	2150416.5850	
4	470892.0760	2150417.3516	
5	470886.1458	2150427.3440	
6	470864.7098	2150416.6005	
7	470866.5783	2150412.9442	
8	470854.4518	2150406.7567	
9	470855.6197	2150404.4678	
10	470819.1570	2150387.1522	
11	470823.3794	2150377.0321	
12	470860.6875	2150394.3761	
13	470870.1031	2150397.2107	
14	470873.7203	2150399.3149	
15	470878.8277	2150403.0336	
16	470882.3054	2150398.2572	
1	470904.4527	2150410.6254	

Tabla 9. Coordenadas UTM y superficies de estación 9.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 9 "Benito Juárez"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
	472485.0565	2149485.026	1006.307
1	472492.4322	2149464.9463	
2	472498.4367	2149468.4135	
3	472500.8412	2149469.8035	
4	472505.2345	2149472.3431	
5	472508.6897	2149474.3404	
6	472508.4463	2149474.8379	
7	472526.7579	2149486.4542	
8	472527.1131	2149486.6085	
9	472536.2840	2149493.4316	
10	472526.0236	2149507.2224	
11	472515.8715	2149499.6692	
12	472513.2539	2149503.1841	
13	472512.1984	2149503.2409	
14	472504.6713	2149497.6353	
15	472493.0585	2149493.3697	
16	472494.8076	2149488.6078	
1	472485.0565	2149485.0261	

Tabla 10. Coordenadas UTM y superficies de estación 10.

ESTACIÓN 10 "Lomas del Cadete"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
1	471523.7311	2149102.941	958.650
2	471530.6218	2149105.4613	
3	471530.9877	2149106.2185	
4	471532.6276	2149108.2885	
5	471535.8700	2149111.8039	
6	471536.8576	2149112.8576	
7	471537.6775	2149113.9579	
8	471538.4975	2149115.0582	
9	471539.3174	2149116.1585	
10	471540.1746	2149117.3334	
11	471542.3548	2149119.7391	
12	471544.1810	2149121.2683	
13	471546.4544	2149123.6368	
14	471548.7899	2149126.5460	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ESTACIÓN 10 "Lomas del Cadete"			
Vértice	COORDENADAS UTM		Superficie (m²)
	X	Y	
15	471554.0275	2149133.4164	
16	471556.2189	2149136.2809	
17	471557.3929	2149137.7915	
18	471558.4302	2149138.9229	
19	471560.5048	2149141.1856	
20	471560.2812	2149141.3908	
21	471548.3551	2149142.4913	
22	471542.3361	2149141.9319	
23	471540.9878	2149145.3670	
24	471516.3665	2149136.3595	
25	471518.5318	2149126.5339	
26	471520.4087	2149118.0170	
27	471522.2856	2149109.5001	
28	471523.6583	2149103.3479	
1	471523.7311	2149102.9405	
		TOTAL	18963.4010

Tabla 11. Coordenadas UTM y superficies de Postes.

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
1	P1	477369	2151898	8
2	P2	477308	2151902	8
3	P3	476992	2151934	8
4	P4	476854	2151947	8
5	P5	476661.25	2151962.4	8
6	P6	476474.2	2151983.03	8
7	P7	476399.79	2151989.73	8
8	P8	476311.7	2151980.76	8
9	P9	476199.34	2151956.27	8
10	P10	475975.61	2151909.09	8
11	P11	475791.12	2151869.2	8
12	P12	475541.08	2151815.32	8
13	P13	475375.5	2151779.49	8
14	P14	475226.39	2151747.12	8
15	P15	475077.67	2151715.68	8
16	P16	475037.03	2151702.12	8

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
17	P17	474917.06	2151641.83	8
18	P18	474694.57	2151529.3	8
19	P19	474545.56	2151455.81	8
20	P20	474487.46	2151407.87	8
21	P21	474431.27	2151341.4	8
22	P22	474345.05	2151238.67	8
23	P23	474205.55	2151073.38	8
24	P24	474093.64	2150940.9	8
25	P25	473912.68	2150725.43	8
26	P26	473854	2150658	8
27	P27	473790	2150584	8
28	P28	473731	2150518	8
29	P29	473645	2150421	8
30	P30	473516	2150274	8
31	P31	473436	2150182	8
32	PB1	473371.68	2150125.47	8
33	PB2	473183	2149986.52	8
34	PB3	472952.44	2149812.99	8
35	PB4	472779.75	2149684.42	8
36	PB5	472624.41	2149567.56	8
37	PB6	472532.36	2149497.76	8
38	PB7	472482.15	2149469.64	8
39	PB8	472424.37	2149449.46	8
40	PB9	472299.05	2149406.99	8
41	PB10	472155.67	2149358.08	8
42	PB11	471943.54	2149285.28	8
43	PB12	471734.76	2149214.35	8
44	PB13	471606.13	2149169.81	8
45	PB14	471552.82	2149149.77	8
46	PA1 - 2	473360.43	2150157.92	8
47	PA3	473343.09	2150160.28	8
48	PA4	473161.89	2150159.2	8
49	PA5	472983.07	2150159.59	8
50	PA6	472649.65	2150159.5	8
51	PA7	472360.22	2150159.48	8
52	PA8	472134.62	2150160.32	8
53	PA9	471951.42	2150160.61	8

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COORD. UTM Y SUPERFICIES DE POSTES				
Vértice	Clave Poste	Coordenadas UTM		Superficie (m²)
		X	Y	
54	PA10	471777.44	2150160.27	8
55	PA11	471713.19	2150168.5	8
56	PA12	471646.31	2150189.19	8
57	PA13	471385.69	2150264.92	8
58	PA14	471278.91	2150296.52	8
59	PA15	471113.93	2150343.48	8
60	PA16	470911	2150405	8
61	S32	473495.888	2150237.1	8
62	C33	473449.769	2150182.95	8

Ver planos temáticos en **Anexo 5**.

IV.3. Delimitación del Sistema Ambiental

Para delimitar el Sistema Ambiental, se sobrepuso el trazo del Proyecto “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**” sobre la carta de hidrografía “RH26D” del 2010 disponible en INEGI. El Proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-26 Pánuco, en la Cuenca del Río Moctezuma (Figura 2).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

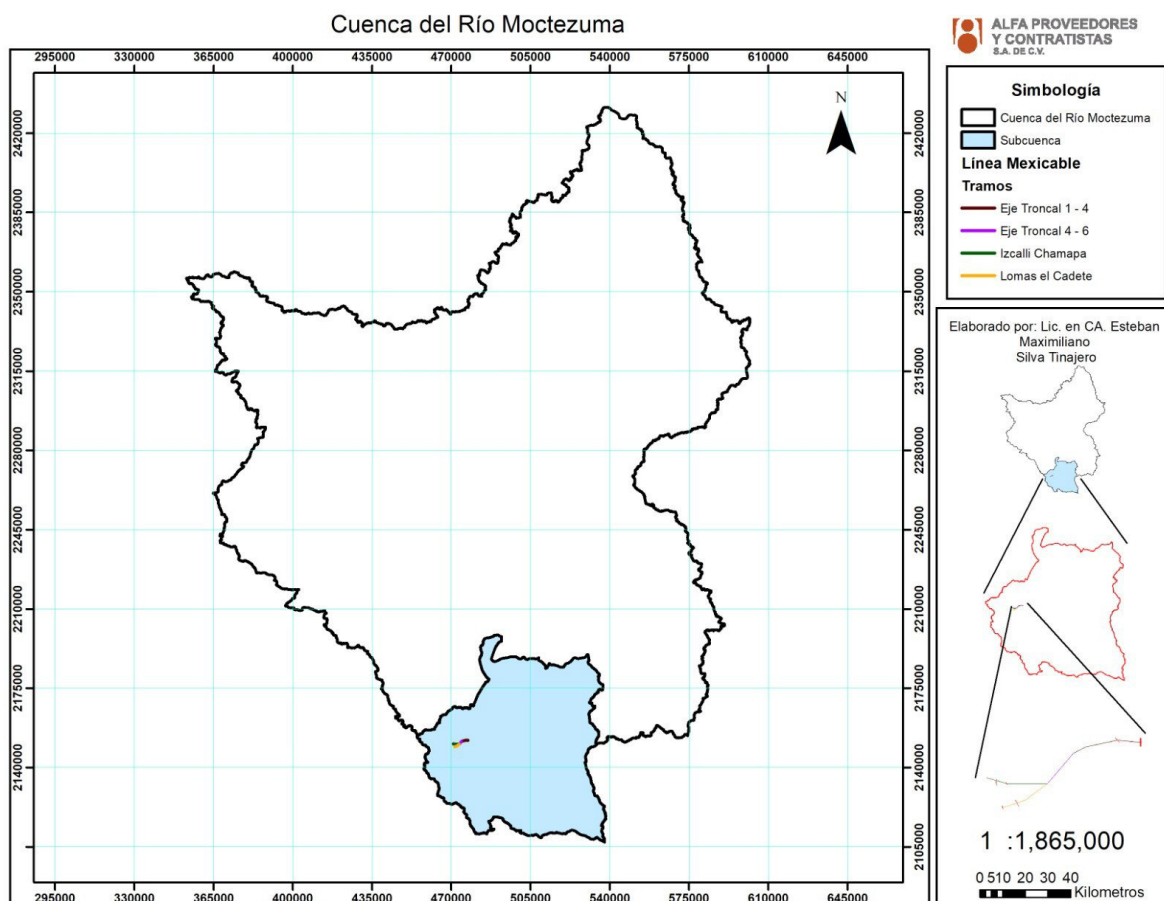


Figura 2. Localización del proyecto en la Cuenca del Río Moctezuma.

Debido a las grandes dimensiones de la Cuenca hidrológica y el bajo alcance de los impactos ambientales del Proyecto, se procedió a delimitar el Sistema Ambiental (SA) a una Subcuenca dentro de la Cuenca del Río Moctezuma. El Proyecto se ubica dentro de la Subcuenca Lago de Texcoco y Zumpango.

A continuación, se presenta el Proyecto dentro de la Subcuenca Lago de Texcoco y Zumpango (Figura 3).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

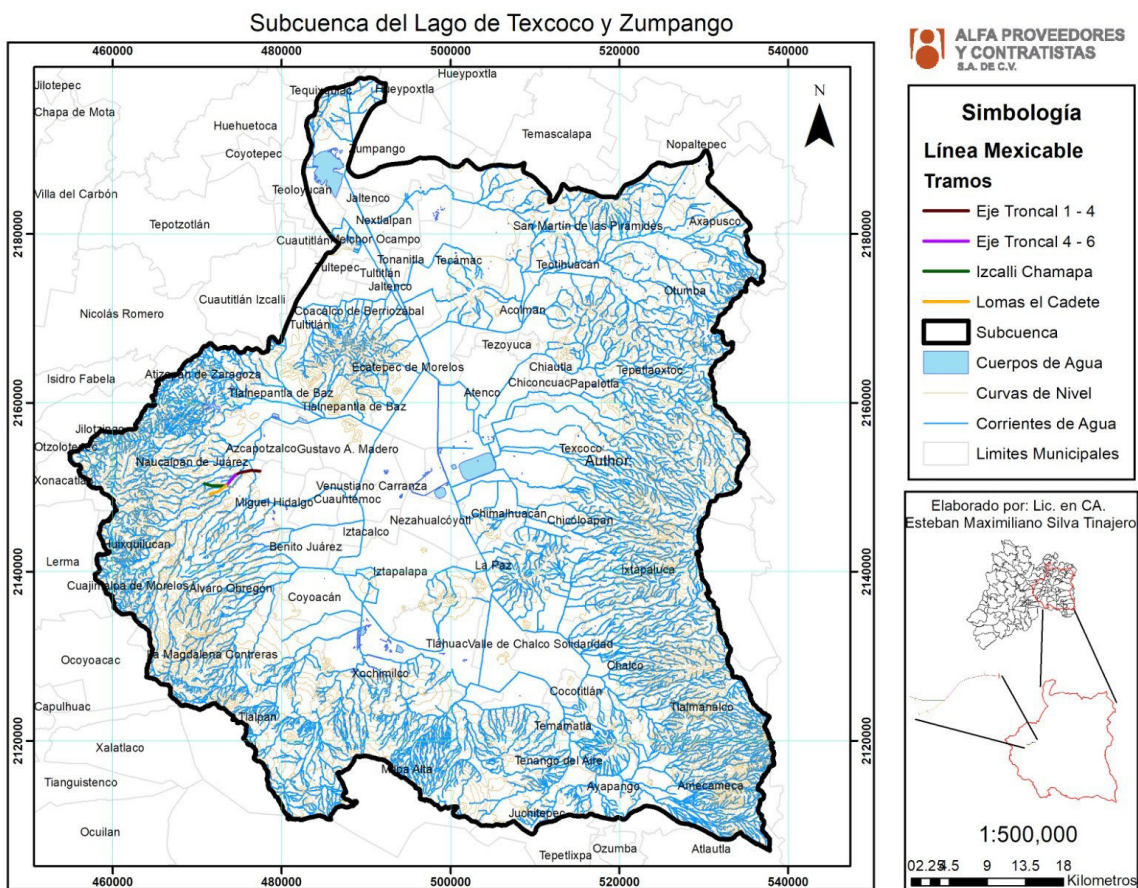


Figura 3. Localización del proyecto en la Subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango.

Posteriormente, debido a la gran extensión de la Subcuenca se acoto el Sistema Ambiental en un Buffer de 5 km (Figura 4) alrededor del **Mexicable Línea 3 Naucalpan**.

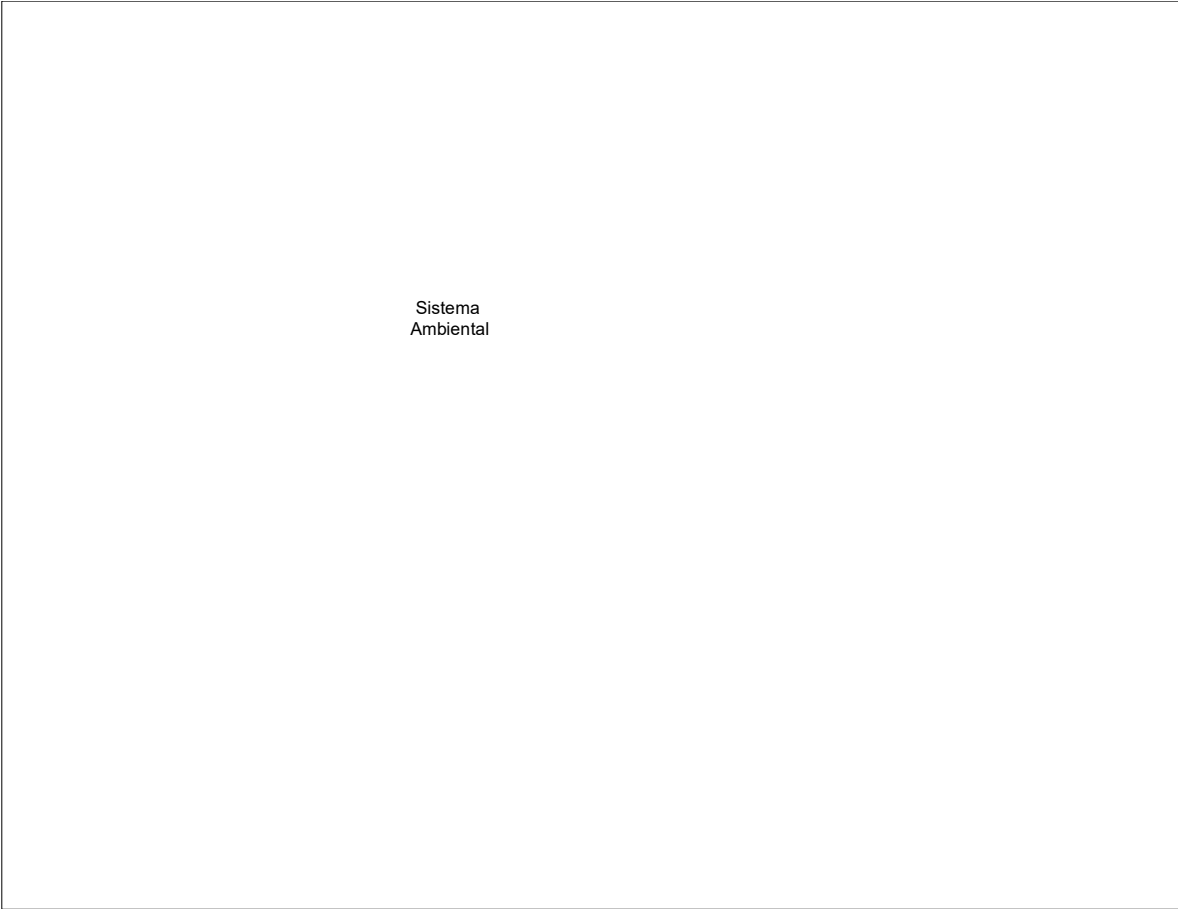


Figura 4. Delimitación del Sistema Ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental
IV.3.1.2 Medio abiótico

Clima y fenomenos meteorologicos

Para la interpretación de los aspectos climáticos dentro del SA y del proyecto mismo, se tomaron en cuenta los datos de la estación climática más cercanos.

Tabla 12. Estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto.

No.	Estación	Estación CONAGUA	Latitud	Longitud	Altitud
1	EL SALITRE	15027	19.5°	-99.9°	2450 msnm
2	MOLINITO	15058	19.45361111 °	-99.23833333°	2289 msnm
3	MOLINO BLANCO	15059	19.4775°	-99.22083333°	2265 msnm

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

De acuerdo a estos datos y a lo obtenido de la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1983), los climas predominantes dentro del SA y que infieren en el proyecto se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla 13. Descripción de tipos de clima presentes en el SA.

Clave	Descripción
C(w0)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

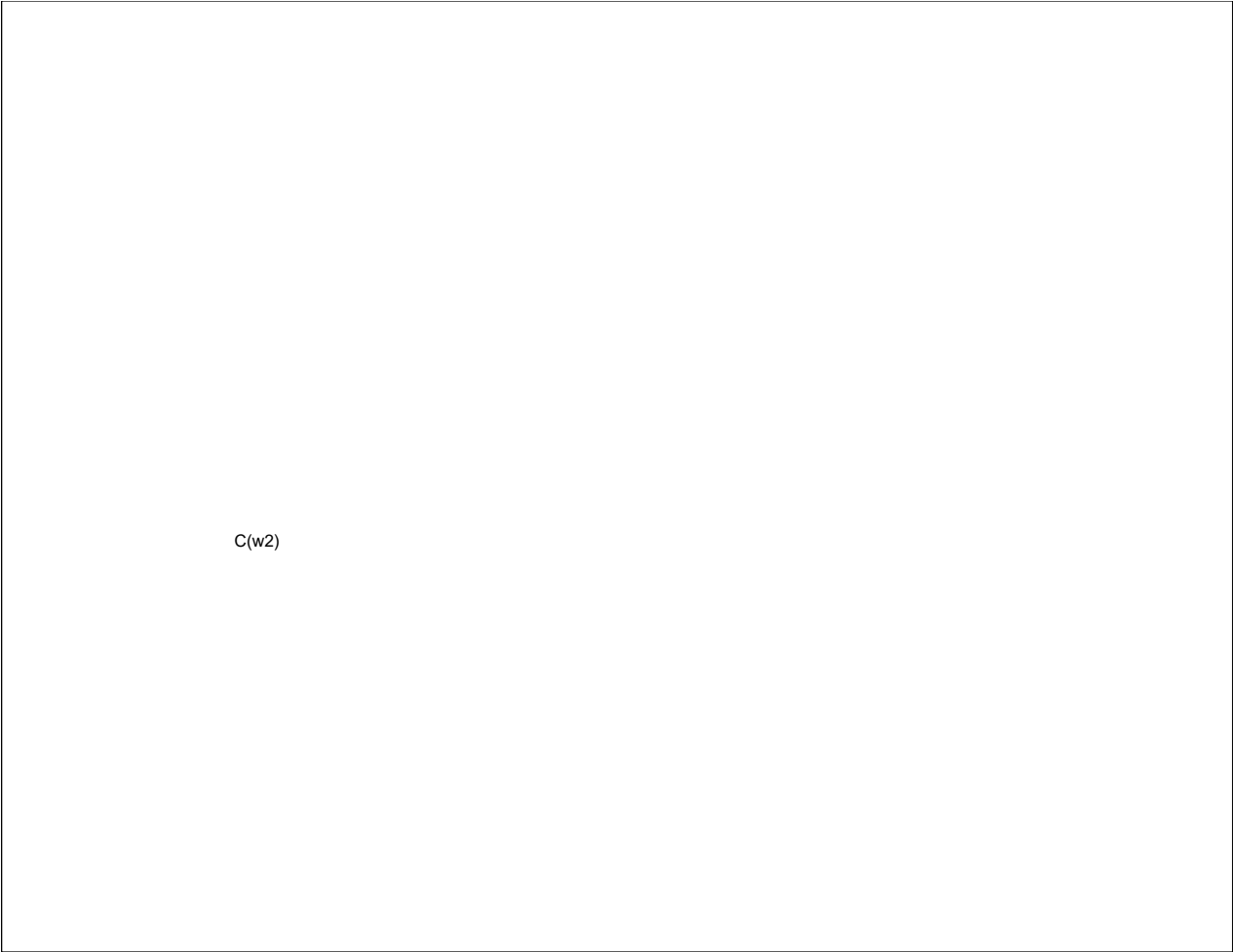


Figura 5. Tipos climáticos dominantes en el SA.
Tabla 5.Datos de temperatura y precipitación promedios para la estación meteorológica El Salitre.

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)
ENE	7.6	11.2
FEB	7.2	12.4
MAR	13.2	14.9
ABR	26.9	16.1
MAY	64.4	16.5
JUN	154.8	16.3
JUL	169.7	15.4
AGO	162.6	15.4
SEP	141.5	15.2
OCT	57.5	14.2
NOV	9.7	12.4
DIC	7.5	11.4

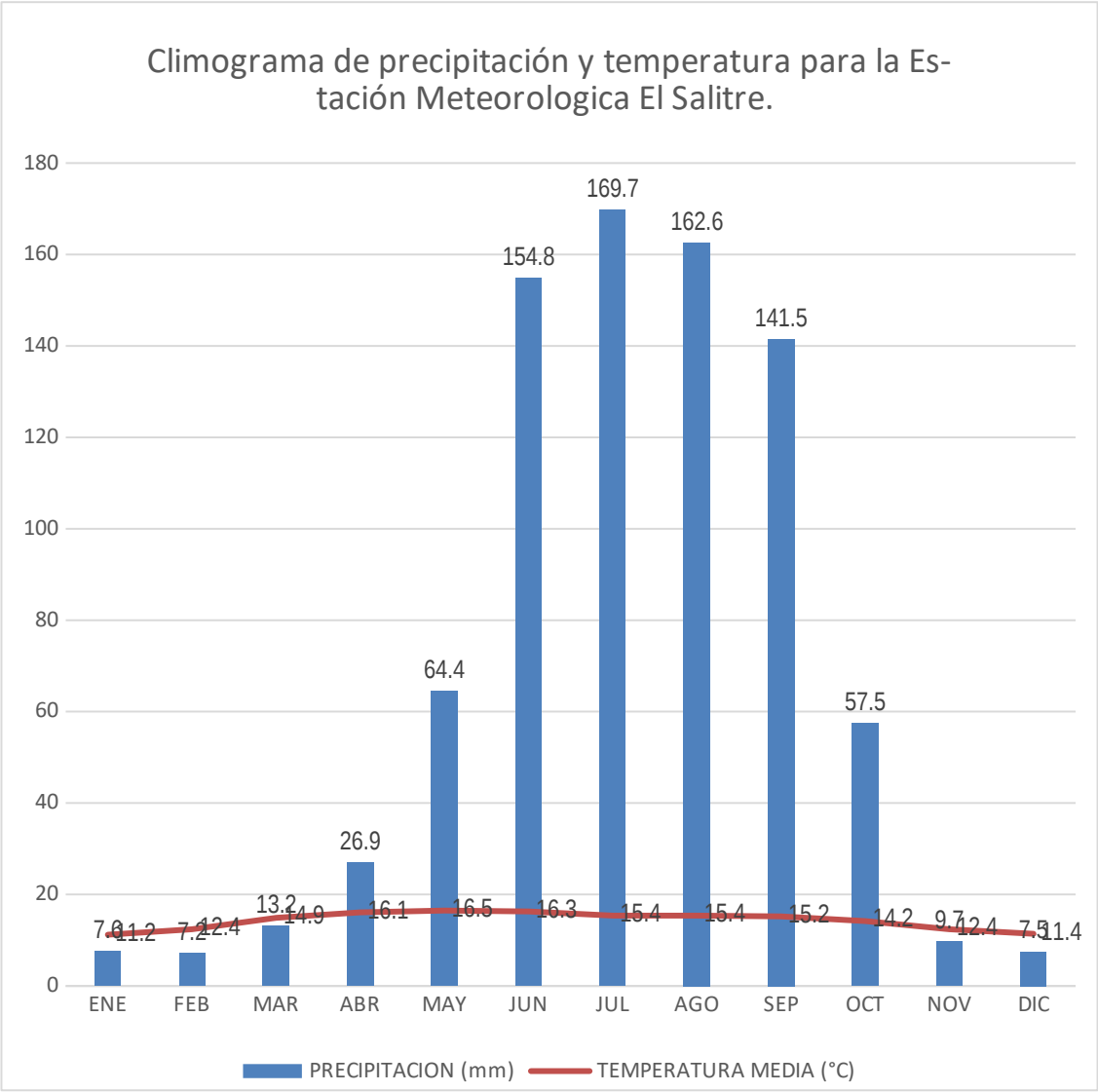


Figura 6. Climograma de la estación meteorológica El Salitre.

Tabla 15. Datos de temperatura y precipitación promedios para la estación meteorológica El Molinito.

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)
ENERO	7	13.5
FEBRERO	7.8	15.7
MARZO	10.1	18
ABRIL	21.4	19
MAYO	65.5	19
JUNIO	142.5	18

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura media (°C)
JULIO	192.5	17
AGOSTO	191.2	17.3
SEPTIEMBRE	163.9	17
OCTUBRE	71.2	16.6
NOVIEMBRE	12.1	15.6
DICIEMBRE	4.6	13.9

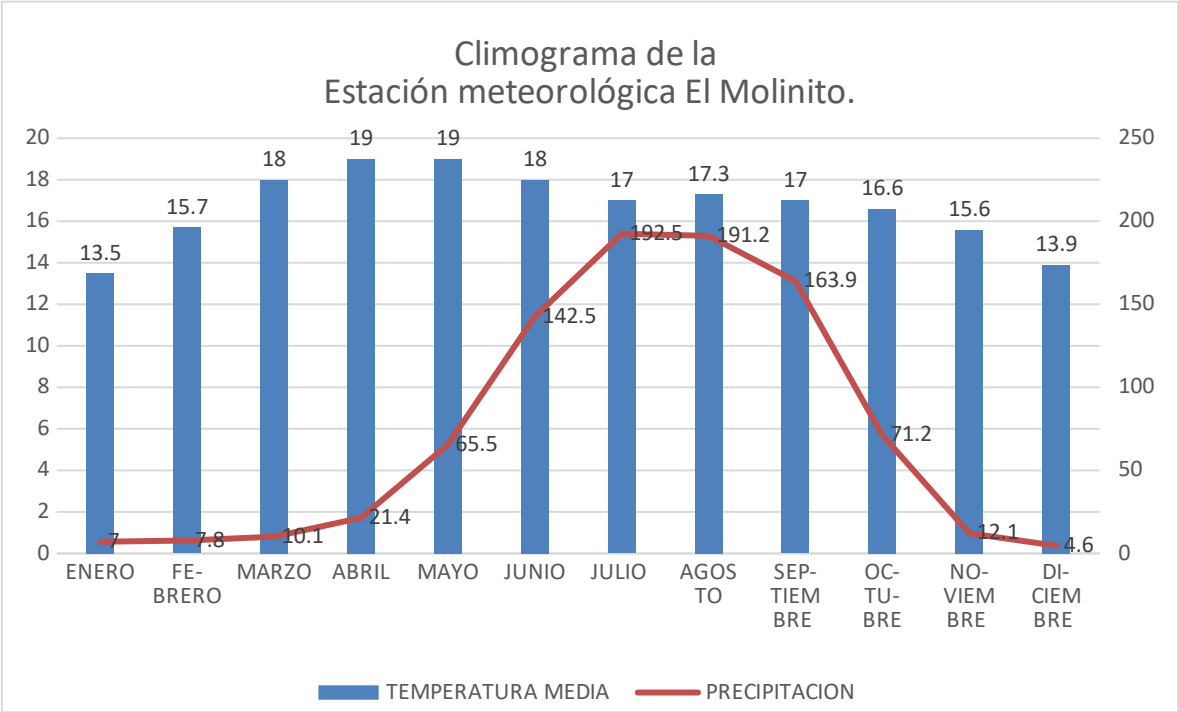


Figura 7. Climograma de la estación meteorológica El Molinito.

Tabla 16. Datos de temperatura y precipitación promedios para la estación meteorológica Molino Blanco.

Mes	Temperatura	Precipitación
ENERO	14.5	7.1
FEBRERO	16.1	10.1
MARZO	18.2	12.3
ABRIL	19.8	25.3
MAYO	20.3	57.4
JUNIO	19.9	160.2
JULIO	18.6	180.4
AGOSTO	18.6	162.2
SEPTIEMBRE	18.3	147

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

OCTUBRE	17.3	73.5
NOVIEMBRE	15.9	11.9
DICIEMBRE	14.8	4.7

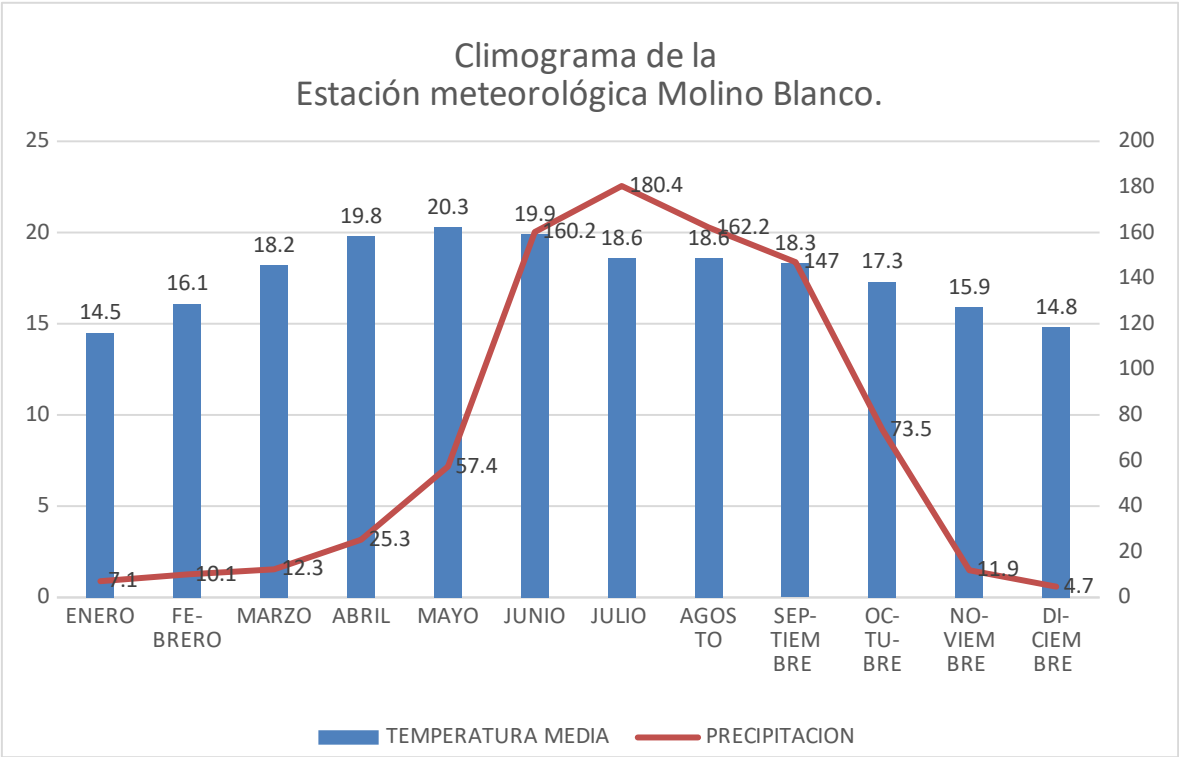


Figura 8. Climograma de la Estación Meteorologica Molino Blanco

Vientos Predominantes

Lo referente a la predominancia de los vientos sobre el territorio del Estado de México, según rige la circulación general de la atmósfera, por encima de los 1,000 metros de la superficie terrestre, donde no se ven influenciadas por ésta, el comportamiento de las corrientes de viento durante el verano mantiene una dirección del este, mientras que para la época de invierno, se ve afectado el territorio por másas de aire frío del norte, ocasionando un cambio de curso de los vientos predominantes para convertirse del noreste y norte.

Sin embargo, dentro de los primeros mil metros a partir de la superficie, los vientos están mucho más influenciados por las características que guarda esta, como se ha visto, el viento es frenado por su rugosidad y por los obstáculos tales como zonas forestales o asentamientos humanos, mientras que las direcciones de estos vientos son ligeramente diferentes a los superiores debido a factores locales tales como el relieve, el grado de respuesta de la superficie en cuanto a la radiación solar, en forma de la temperatura, así como de la presión atmosférica entre otros.

IV.3.1.3. Geología

Geología

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

La litología del Estado de México está constituida por afloramientos de rocas de origen ígneo sedimentario y metamórfico, siendo las rocas ígneas extrusivas las que ocupan una mayor extensión. Estas datan desde el Triásico (las metamórficas) hasta el Cuaternario (representado por rocas ígneas de composición basáltica, así como por depósitos lacustres y aluviales).

Las principales estructuras geológicas que se presentan son aparatos volcánicos, algunos de los cuales se cuentan entre los más notables del país: el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y el Nevado de Toluca. Además, existen fracturas y fallas regionales, asociadas a los fenómenos de vulcanismo y mineralización.

El Estado de México está comprendido dentro de dos provincias geológicas que son: el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. El Proyecto está ubicado dentro de la Provincia del eje Neovolcánico, a continuación, se hace la descripción de la misma.

El proyecto se localiza dentro de las Unidades Aluvial y Toba, así como algunas fallas en la parte oeste del proyecto, tal y como se muestra en la siguiente figura.

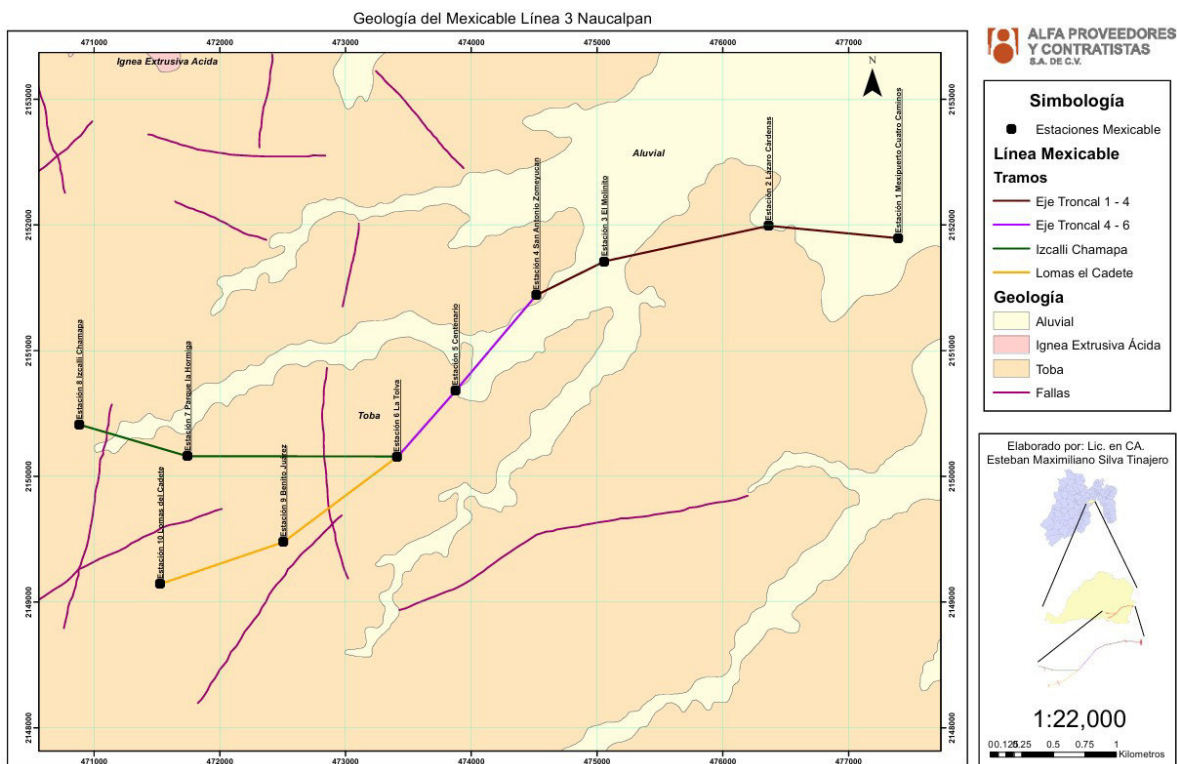


Figura 9. Ubicación del proyecto en plano geológico.

Basado en la carta edafológica de INEGI E14A39 de la Ciudad de México se encuentran 3 tipos de materiales geológicos a lo largo del trazo además de 2 fallas geológicas en las cuales el trazo de las antenas tiene influencia directa:

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Aluvial: Son descargas sólidas (sedimentos) de un curso de agua (río o quebrada) que drena desde un área topográficamente elevada a un área más baja y plana adictiva.
- Ígnea Extrusiva Ácida: Son aquellas rocas de origen ígneo ubicadas en cualquier nivel de la corteza en el que cristalicen, que son suficientemente ricas en sílice para contener cuarzo modal (real) o normativo (teórico) en cantidades de aproximadamente el 10% o más.
- Toba: Es una roca volcano-sedimentaria que se forma a partir de los productos de una erupción volcánica explosiva. En este tipo de erupciones, el volcán arroja rocas, cenizas, magma y otros materiales de su cráter. Estos materiales viajan por el aire y vuelven a caer a la superficie en zonas proximales y distales del tipo de volcán. Si ese material expulsado se compacta y cementa en una roca, esa roca se llamará toba.

Las fallas geológicas con influencia directa en el proyecto se encuentran bajo los tramos de ambas antenas desde la estación 6 en adelante. La primera de ellas pasa paralelamente bajo las dos direcciones entre la estación 6 y las estaciones 9 y 7, finalmente la otra falla geológica se encuentra paralelamente al trazo entre la estación 7 y 8.

Geoformas

El Estado de México se distingue por su relieve irregular debido a su ubicación en el Eje Neovolcanivo Transversal por lo que es común encontrar formaciones relacionadas a la actividad volcánica desde grandes edificios volcánicos como el Nevado de Toluca y sierras de montañas escarpadas hasta amplios lomeríos irregulares y llanuras con baja pendientes formados por depósitos de material piroclástico fino como arenas y cenizas volcánicas.

El proyecto se localiza dentro de las geoformas de Llanura y lomeríos, tal y como se muestra en el mapa (Figura 9).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCAIPAN

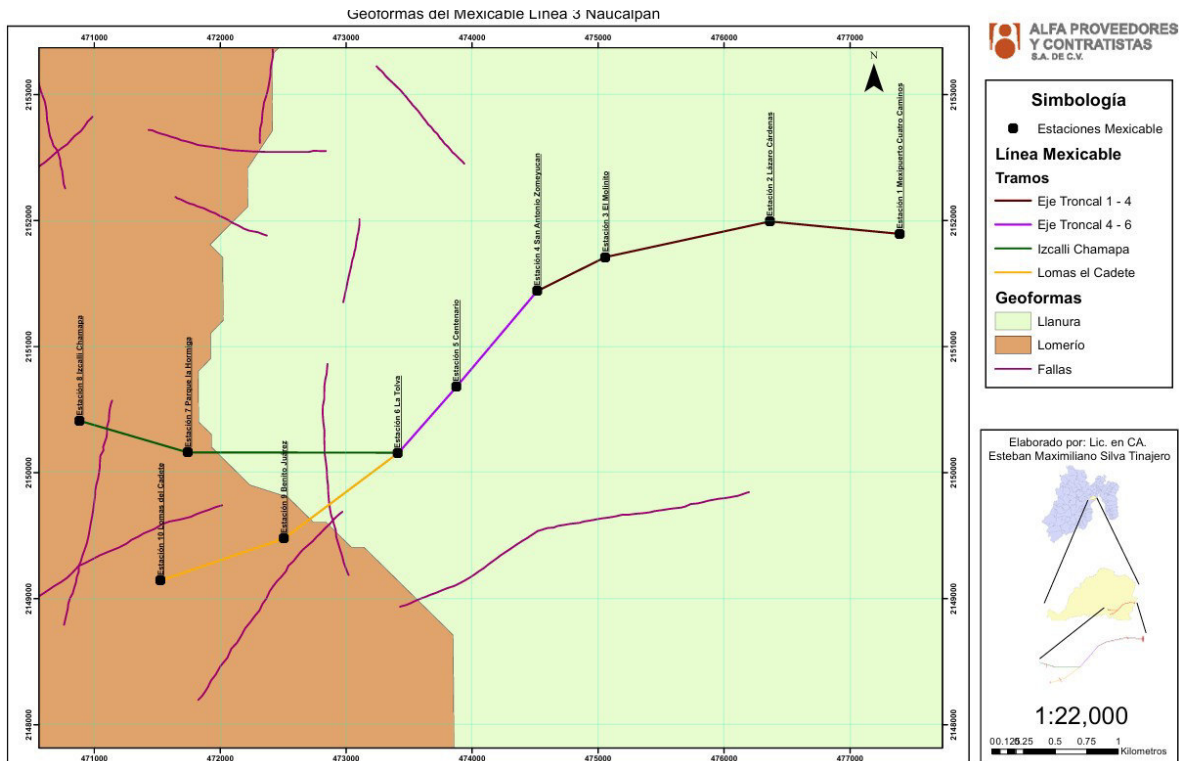


Figura 10. Ubicación del proyecto en plano de geotomas.

Sismicidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el *Cinturón Circumpacífico* donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.

La alta sismicidad en el país, es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal. (SGM, 2017).

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**



Figura 11. Zonas sísmicas de México (SGM, 2017)

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano el SAR del Proyecto se encuentra la región sísmica B, la cual es considerada una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Además, pertenece a las regiones potenciales de deslizamiento de laderas del Eje Neovolcánico y el Global de Intensidades Escala de Mercalli, la cual es una evaluación cualitativa de la clase de daños causados por un sismo, debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

IV.3.1.4. Geomorfología

Por su ubicación en el territorio, el SA se encuentra en la Provincia fisiográfica del eje Neovolcánico. Como resultado de esto, presenta distintas formas del relieve, originadas principalmente por el vulcanismo en dicha provincia.

IV.3.1.5. Suelos

Los suelos presentes en la subcuenca se describen de acuerdo a las cartas edafológicas, así como la información recabada en la literatura. De manera gráfica se puede observar en la siguiente cartografía la distribución de los diferentes tipos de suelo en la superficie del SA.

El SA y el Predio del proyecto, se ubican dentro de la subprovincia Fisiográfica denominada Lagos y Volcanes del Anáhuac, que a su vez se encuentra de la provincia Fisiográfica del eje Neovolcánico Transversal, en la parte central del país.

En la siguiente figura se ubicó el proyecto en carta edafológica de INEGI.

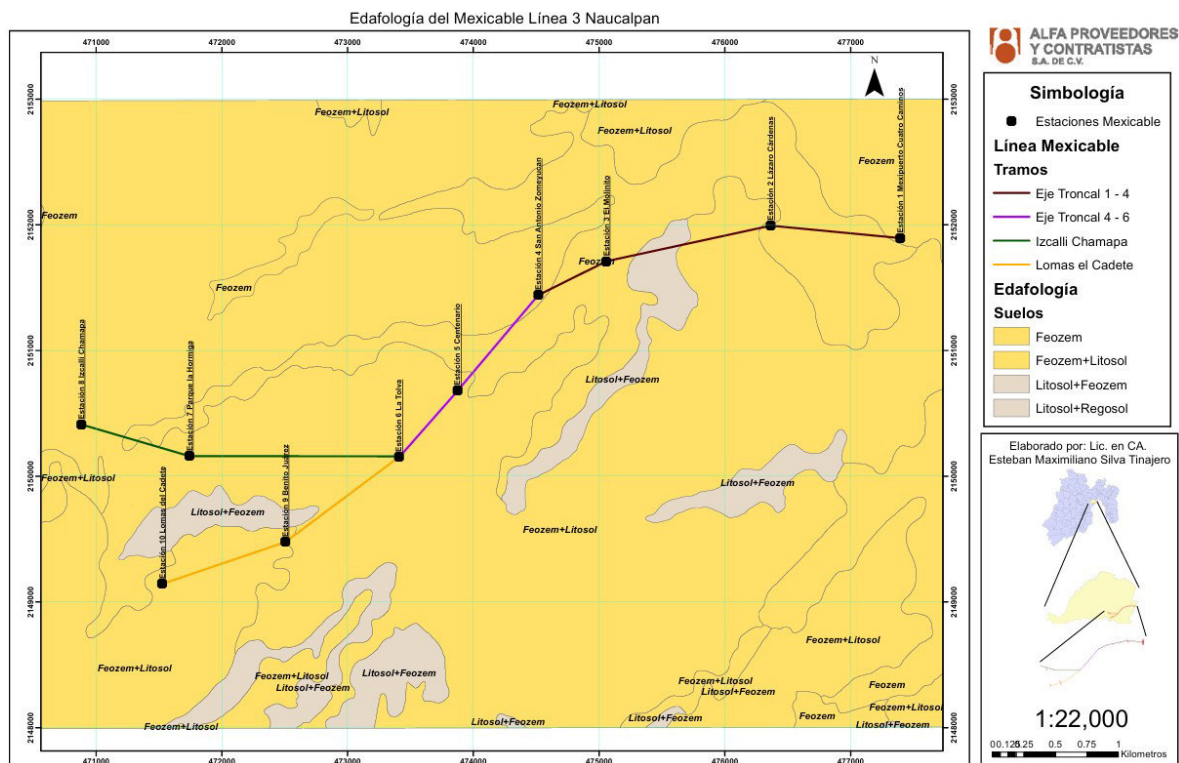


Figura 12. Suelos presentes en el trazo del proyecto.

Basado en la carta edafológica de INEGI E14A39 de la Ciudad de México se encuentran 2 unidades de suelo a lo largo del trazo:

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Feozem: Son suelos aptos para la agricultura en clima templado; presentan una marcada acumulación de materia orgánica y nutrimentos; son de fácil manejo y alcanzan un alto grado de productividad agrícola; son susceptibles a la erosión moderada y alta; se encuentran en zonas de acumulación de materiales de poca pendiente.
- Litosol: Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Litosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

IV.3.1.6. Hidrología

El trazo del Mexicable Línea 3 Naucalpan está ubicado en la Subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango que forma parte de la Cuenca del Río Moctezuma en la Región Hidrológica 26 "Pánuco".

La Subcuenca está dentro de la categoría de endorreica debido a que la desembocadura de su corriente principal "El Gran Canal de Desagüe" no desemboca en el mar si no a los grandes cuerpos de agua del centro de México siendo el Lago de Texcoco y el Lago de Zumpango.

La red hidrológica comienza su recorrido en las partes altas de la Sierra de las Cruces al oeste y en los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl al este hasta culminar todo en la parte norte y noreste de la Ciudad de México donde la pendiente es casi nula.

El trazo del **Mexicable Línea 3 Naucalpan** tiene influencia directa en la microcuenca del Río Hondo cuya corriente principal del mismo nombre cruza directamente con la Estación 3 "**El Molinito**", aunado a esto aparte de sus tributarios naturales este río recibe el drenaje de diversas colonias tanto de Naucalpan como de Huixquilucan por lo que sus niveles de contaminación son considerablemente altos. Esta corriente de agua tiene la característica de elevar mucho su caudal durante las épocas de lluvia en verano provocando inundaciones rápidas a sus orillas.

Región Hidrológica RH-26 Pánuco

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 26 Pánuco. Dentro de ésta se localiza la Cuenca del Río Moctezuma. En la siguiente figura se presenta el Proyecto dentro de la Cuenca.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

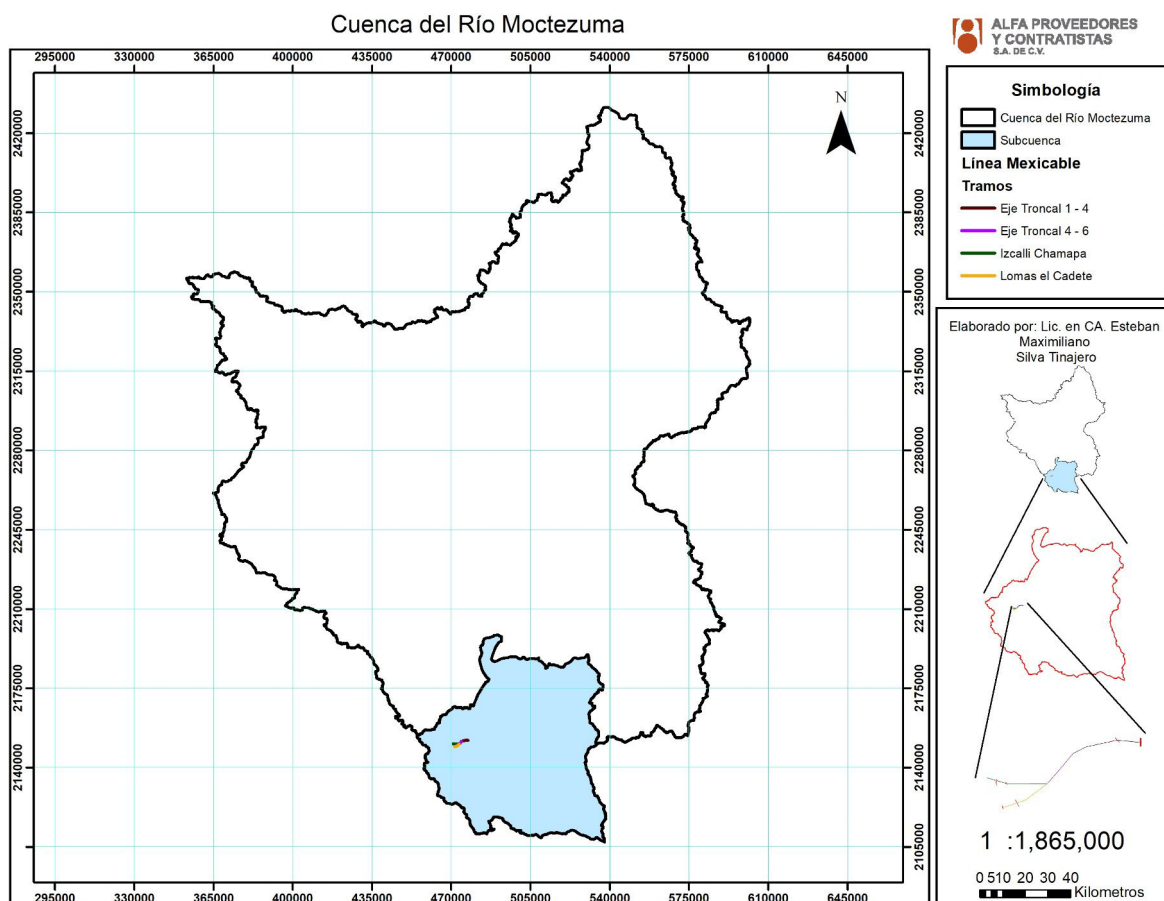


Figura 13. Localización del proyecto en la Cuenca del Río Moctezuma.

Debido a las grandes dimensiones de la Cuenca Hidrológica y el bajo alcance de los impactos ambientales del Proyecto, se procedió a delimitar el Sistema Ambiental (SA) a una subcuenca dentro de esta. El Proyecto se ubica dentro de la Subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

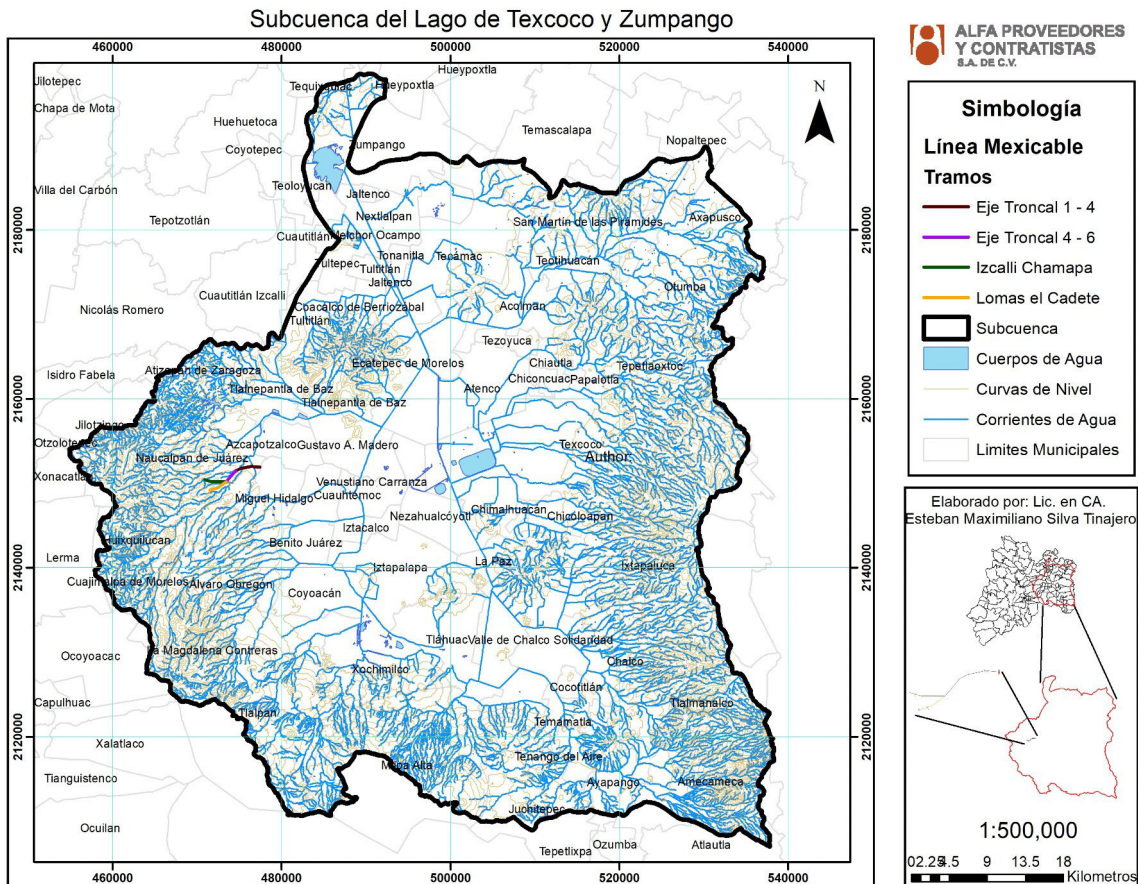


Figura 14. Localización del proyecto en la Subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango.

IV.3.2. Medio biótico

IV.3.2.1. Flora

De acuerdo con los datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII, Esc. 1:250 000, consultada del INEGI, el Sistema Ambiental solo muestra incidencia sobre Pastizal inducido, Bosque cultivado y zona de asentamientos humanos, tal como se muestra en la siguiente figura.

LISTADO BIBLIOGRÁFICO DE FLORA

Familia	Nombre científico	Sinonimia	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Especies Prioritarias
Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>		Paragüitas		
Araceae	<i>Lemna gibba</i>		Lentejilla de agua		
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>		Maguey		
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	<i>Eupatorium glabratum</i>	Chamizo blanco		
	<i>Ageratina petiolaris</i>	<i>Eupatorium petiolare</i>	Hierba del ángel		
	<i>Aster moranensis</i>		Flor de María		
	<i>Baccharis conferta</i>		Escobilla		
	<i>Baccharis heterophylla</i>		Escobilla		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Familia	Nombre científico	Sinonimia	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Especies Prioritarias
	<i>Baccharis pteronioides</i>		Escobilla		
	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	<i>Senecio salignus</i>	Jara amarilla		
	<i>Bidens serrulata</i>		Aceitilla		
	<i>Cirsium acantholepis</i>		Cardo		
	<i>Dyssodia papposa</i>				
	<i>Erigeron karvinskianus</i>				
	<i>Gamochaeta falcata</i>	<i>Gnaphalium falcatum</i>			
	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>				
	<i>Lactuca serriola</i>		Lechuga silvestre		
	<i>Picris echinoides</i>		Lengua de gato		
	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	<i>Gnaphalium inornatum</i>			
	<i>Senecio inaequidens</i>		Manzanilla del llano		
	<i>Sonchus asper</i>		Lechuguilla espinosa		
	<i>Stevia serrata</i>				
	<i>Taraxacum officinale</i>		Diente de león		
	<i>Viguiera buddleiiformis</i>				
	<i>Viguiera dentata</i>				
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica rapa</i>		Nabo de campo		
	<i>Lepidium virginicum</i>		Lentejilla		
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>		Nopal verdura		
	<i>Opuntia robusta</i>		Nopal tapón		
	<i>Opuntia streptacantha</i>		Nopal cardón		
<i>Casuarinaceae</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>		Casuarina		
<i>Cupressaceae</i>	<i>Callitropsis lusitanica</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Sujeta a protección especial	
	<i>Cupressus sempervirens</i>		Ciprés italiano		
<i>Cyperaceae</i>	<i>Eleocharis sp.</i>				
	<i>Schoenoplectus californicus</i>		Tulillo		
<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia melanoxydon</i>		Acacia negra		
	<i>Melilotus indicus</i>		Meliloto		
	<i>Trifolium amabile</i>		Trébol de oveja		
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium semannii</i>		Pata de león		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Familia	Nombre científico	Sinonimia	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Especies Prioritarias
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lepechinia caulescens</i>		Sonaja		
	<i>Salvia reflexa</i>		Hierba del gallo		
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		Eucalipto rojo		
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus uhdei</i>		Fresno		
	<i>Ligustrum japonicum</i>		Trueno		
	<i>Ligustrum lucidum</i>		Trueno		
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium ciliatum</i>				
	<i>Gaura coccinea</i>				
	<i>Oenothera elata</i>				
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus ayacahuite</i>		Pino ayacahuite		
	<i>Pinus greggii</i>		Pino prieto		
	<i>Pinus montezumae</i>		Pino real		
	<i>Pinus patula</i>		Pino triste		
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i>		Llantén		
<i>Poaceae</i>	<i>Cynodon sp.</i>				
	<i>Eragrostis sp.</i>				
	<i>Muhlenbergia macroura</i>		Zacatón		
	<i>Paspalum sp.</i>				
	<i>Pennisetum clandestinum</i>		Pasto kikuyo		
	<i>Poa annua</i>		Pastito de invierno		
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>		Lengua de vaca		
<i>Pteridaceae</i>	<i>Cheilanthes bonariensis</i>				
	<i>Pellaea ternifolia</i>				
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda luteola</i>		Gasparilla		
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus mexicana</i>		Tejocote		
	<i>Prunus serotina</i>		Capulín		
	<i>Pyracantha coccinea</i>		Piracanto		
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus alba</i>		Álamo plateado		
	<i>Populus deltoides</i>		Álamo americano		
	<i>Salix alba</i>		Sauce blanco		
	<i>Salix babylonica</i>		Sauce llorón		
	<i>Salix bonplandiana</i>		Ahuejote		
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum rostratum</i>		Mala mujer		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Familia	Nombre científico	Sinonimia	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Especies Prioritarias
Scrophulariaceae	<i>Buddleia cordata</i>		Tepozán		
	<i>Buddleia sessiliflora</i>		Hierba del tepozán		
Typhaceaea	<i>Typha latifolia</i>		Tule		

Cabe destacar no obstante que el árbol cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) está especie Sujeta a Protección Especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se considera como protegido por ser parte de campaña de reforestación, por lo que los individuos de cedro blanco son provenientes de viveros.

METODOLOGÍA DE MUESTREO PARA FLORA

Los muestreos de vegetación en campo, sólo se llevaron a cabo en las áreas con presencia de vegetación en las estaciones y postes del proyecto; considerándose que en su mayoría son vegetación introducida en zonas urbanas.

1. El levantamiento en campo se llevó a cabo en las áreas con presencia de vegetación.
2. El muestreo se llevó a cabo en las 10 estaciones y 62 postes.
3. Para el caso de árboles se tomaron datos dosométricos: altura de fuste en metros(AF), altura total (AT), diámetro normal (a 1.3 m de altura) y diámetro de cobertura.
4. Con los datos recabados se realizó un listado taxonómico.
5. Se tomó evidencia fotográfica en los sitios de muestreo y localización geográfica con GPS.

RESULTADOS DE VEGETACIÓN

Tabla 18. Número de individuos de árboles, arbustos y herbáceas.

Número	Familia	Especie	Nombre Común	Forma de vida
1	Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania	Árbol
2	Fabaceae	<i>Acacia retinodes</i>	Acacia plateada	Árbol
3	Sapindaceae	<i>Acer negundo</i>	Negundo	Árbol
4	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Maguey blanco	Arbusto
5	Asparagaceae	<i>Agave americana</i> var. <i>americana</i>	Agave amarillo	Arbusto
6	Asparagaceae	<i>Agave</i> sp.	Agave	Arbusto
7	Asphodelaceae	<i>Aloe arborescens</i>	Sábila Candelabro Africano	Arbusto
8	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde	Hierba
9	Aizoaceae	<i>Aptenia cordifolia</i>	Rocío	Hierba
10	Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria de Norfolk	Árbol
11	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	Arbusto
12	Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	Árbol
13	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	Hierba

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Número	Familia	Especie	Nombre Común	Forma de vida
14	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Buganvilia	Arbusto
15	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	Árbol
16	Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Bandera española	Hierba
17	Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco	Árbol
18	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Árbol
19	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Quelite de puerco	Hierba
20	Loranthaceae	<i>Cladocolea loniceroides</i>	Muérdago verdadero	Hierba
21	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	Hierba
22	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Cola de caballo	Hierba
23	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	Árbol
24	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés mediterráneo	Árbol
25	Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>	Fideos	Hierba
26	Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i>	Hierba mediterránea del campanario	Hierba
27	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote	Hierba
28	Iridaceae	<i>Dietes iridioides</i>	Iris africana	Hierba
29	Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	Tronco de Brasil	Arbusto
30	Asparagaceae	<i>Dracaena marginata</i>	Dracaena de hoja fina	Arbusto
31	Asteraceae	<i>Dyssodia papposa</i>	Flamenquilla	Hierba
32	Poaceae	<i>Eleusine multiflora</i>	Zacate pata de ganso	Hierba
33	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero chino	Árbol
34	Fabaceae	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	Árbol
35	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto rojo	Árbol
36	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto blanco	Árbol
37	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	Árbol
38	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higuera	Arbusto
39	Moraceae	<i>Ficus nitida</i>	Ficus	Árbol
40	Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Árbol
41	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita	Hierba
42	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Tulipán moteado	Arbusto
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	Hierba
44	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda sudamericana	Árbol
45	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey	Hierba
46	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	Hierba
47	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	Árbol
48	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Manzano común	Árbol
49	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Quesitos	Hierba
50	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	Carretilla	Hierba
51	Fabaceae	<i>Melilotus indica</i>	Meliloto	Hierba
52	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado	Hierba

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Número	Familia	Especie	Nombre Común	Forma de vida
53	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	Hierba
54	Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Mano de león	Hierba
55	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Hierba
56	Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Yerba del golpe	Hierba
57	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Arbusto
58	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Acedera asiática	Hierba
59	Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	Hierba
60	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol
61	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i>	Alpiste de las Canarias	Hierba
62	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Árbol
63	Polygonaceae	<i>Polygonum capitatum</i>	Nudosilla africana	Hierba
64	Salicaceae	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	Árbol
65	Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	Árbol
66	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Árbol
67	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Árbol
68	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	higuerilla	Arbusto
69	Rosaceae	<i>Rosa chinensis</i>	Rosa de Castilla	Arbusto
70	Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	Ahuejote	Árbol
71	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra var. canadensis</i>	Sauco	Árbol
72	Araliaceae	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo australiano	Árbol
73	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	Árbol
74	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pimentero Brasileño	Árbol
75	Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	Manzanilla de llano	Hierba
76	Cucurbitaceae	<i>Sicyos deppei</i>	Chayotillo	Hierba
77	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i>	Mostacilla común	Hierba
78	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechuguilla común	Hierba
79	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Hierba
80	Asteraceae	<i>Tithonia tubiformis</i>	Palocote	Hierba
81	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Mástuerzo	Hierba
82	Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle manso	Arbusto
83	Araceae	<i>Xanthosoma robustum</i>	Hoja elegante	Hierba
84	Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Izote	Árbol

Claves: E endémica; Pr protección especial, A amenazada.

Tabla 19. Especies de árboles y su localización en coordenada UTM.

Sitio	Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Coordenadas UTM		No. Árboles en Estación	Postes
ARBOREO				X	Y		
E1	<i>Acacia retinodes</i>	Acacia plateada	1	477385	2151923	1	
P4	<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	476858	2151948		1

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Sitio	Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Coordenadas UTM		No. Árboles en Estación	Postes
P5	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	476659	2151969		1
E2						0	0
E3	<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo australiano	1	475081	2151738	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	475048	2151715	1	
E4	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	474499	2151409	1	
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	474498	2151450	5	
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1	474498	2151450	1	
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1	474498	2151450	1	
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	1	474564	2151415	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	474507	2151383	1	
E5	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	475088	2251737	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	475088	2251737	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	475088	2251737	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	475088	2251737	1	
E6	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania	1	473377	2150161	1	
	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania	1	473382	2150168	1	
	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	473431	2150145	1	
	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	473434	2150139	1	
	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	473415	2150145	1	
	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	473431	2150145	1	
	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	473408	2150170	1	
	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	473393	2150169	1	
	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	1	473433	2150157	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473427	2150150	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473401	2150145	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473374	2150159	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473407	2150180	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473410	2150180	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473424	2150170	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473427	2150164	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473430	2150166	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473429	2150170	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473434	2150169	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	473437	2150167	1	
PA5	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda sudamericana	1	472979	2150167		1
E7	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1	471763	2150172	1	
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1	471762	2150174	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	471741	2150158	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	471740	2150166	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	471740	2150168	1	
	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	471741	2150168	1	
	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	471734	2150166	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	471765	2150168	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	471745	2150159	1	
	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	471739	2150164	1	
	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1	471768	2150168	1	
E8	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	470827	2150385	1	
	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	470832	2150390	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	470836	2150388	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	470834	2150387	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	470832	2150386	1	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Sitio	Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Coordenadas UTM		No. Árboles en Estación	Postes
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	470827	2150388	1	
	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	470823	2150383	1	
	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	1	470832	2150386	1	
	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	470888	2150425	1	
PB1	<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	473152	2149976		1
PB2	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pimentero Brasileño	1	473157	2149972		1
PB4	<i>Sambucus nigra var. canadensis</i>	Sauco	1	472778	2149686		1
E9	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472514	2149497	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472517	2149502	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472513	2149500	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472512	2149500	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472501	2149491	1	
	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	472501	2149494	1	
PB8	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés mediterráneo	1	472420	2149463		1
PB12	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	471729	2149211		1
E10	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	471529	2149123	1	
	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	471523	2149131	1	
	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	471526	2149131	1	
	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	471525	2149134	1	
TOTAL			75			67	8
TOTAL						67	8

Para el caso del Área de Proyecto (Predio), los resultados arrojan el registro de 70 especies representadas con 1,104 organismos; de las cuales son 18 son árboles representados por 75 individuos; 14 especies de arbustos representados por 144 individuos y; 38 especies de herbáceas representados por 885 individuos.

Se considera que la mayor dominancia del estrato herbáceo se debe a la ausencia de vegetación continua de arbolado, lo cual ha permitido un mayor desarrollo de herbáceas.

Afectación de vegetación en el predio

En la siguiente tabla se presenta el número total de organismos arbóreos, arbustivos y herbáceos que afectará el Proyecto, así como su volumen de madera en rollo en el caso de árboles.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 20. Número total de organismos por afectar en el Proyecto.

Forma de vida	Número de especies	Número de individuos
Árboles	18	75
Arbustos	14	144
Hierbas	38	885
TOTAL	70	1,104

Para el caso del Área del proyecto, los resultados arrojan el registro de 70 especies representadas con 1,104 organismos; de las cuales se presentan 18 especies de árboles representadas con 75 individuos y un volumen de madera en rollo de 71.0982 m³, 14 especies de arbustos con 144 individuos y, 38 especies de herbáceas con 885 individuos.

Para el caso de los árboles, se llevó a cabo el cálculo del volumen de madera en rollo. Lo cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 21. Cálculo de volumen de madera en rollo (m³) en árboles.

Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro normal a 1.30 m (m)	Altura fuste (m)	Altura total (m)	Cobertura (m)	Volumen de madera en rollo unitario (m³)	Volumen total de madera en rollo (m³)	Coordenadas UTM	
											X	Y
<i>Acacia retinodes</i>	Acacia plateada	1	127.0000	40.4253	0.4043	3.0000	5.8000	9.0000	0.2766	0.2766	477385	2151923
<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	1	259.0000	82.4421	0.8244	9.0000	17.3000	18.0000	3.4506	3.4506	476858	2151948
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	167.0000	53.1576	0.5316	4.0000	11.2000	6.0000	0.6376	0.6376	476659	2151969
<i>Schefflera actinophylla</i>	Árbol pulpo australiano	1									475081	2151738
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	77.0000	24.5098	0.2451	3.2000	9.0000	10.0000	0.0644	0.0644	475048	2151715
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	235.0000	74.8026	0.7480	11.0000	18.0000	18.0000	3.4720	3.4720	474499	2151409
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	5	32.0000	10.1859	0.1019	2.0000	6.0000	3.0000	0.0117	34.5402	474498	2151450
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1									474498	2151450
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1									474498	2151450
<i>Persea americana</i>	Aguacate	1	90.0000	28.6478	0.2865	4.0000	8.5000	13.0000	0.1852	0.1852	474564	2151415
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	395.0000	125.7321	1.2573	2.2000	5.5000	4.0000	1.9619	1.9619	474507	2151383
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									475088	2251737
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									475088	2251737
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									475088	2251737
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									475088	2251737
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania	1	35.0000	11.1408	0.1114	2.0000	7.0000	2.0000	0.0140	0.0140	473377	2150161
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania	1									473382	2150168
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	38.0000	12.0957	0.1210	4.4000	12.0000	10.0000	0.0363	0.0363	473431	2150145
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	30.0000	9.5493	0.0955	1.6400	3.5000	8.0000	0.0084	0.0474	473434	2150139
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	19.0000	6.0479	0.0605	1.3000	4.0000	4.5000	0.0027	0.0027	473415	2150145
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	1	38.0000	12.0957	0.1210	4.4000	12.0000	10.0000	0.0363	0.0363	47343	2150145

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro normal a 1.30 m (m)	Altura fuste (m)	Altura total (m)	Cobertura (m)	Volumen de madera en rollo unitario (m³)	Volumen total de madera en rollo (m³)	Coordenadas UTM	
											1	
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	102.0000	32.4675	0.3247	6.0000	13.0000	8.0000	0.3568	0.3568	473408	2150170
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	90.0000	28.6478	0.2865	6.0000	14.0000	8.0000	0.2778	1.6521	473393	2150169
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	1	30.0000	9.5493	0.0955	0.5000	6.9000	3.0000	0.0026	1.3743	473433	2150157
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	200.0000	63.6618	0.6366	6.0000	11.0000	14.0000	1.3717	1.3717	473427	2150150
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	475.0000	151.1968	1.5120	6.0000	12.3000	14.0000	7.7374	7.7374	473401	2150145
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									473374	2150159
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	193.0000	61.4337	0.6143	4.0000	17.5000	14.0000	0.8516	1.9260	473407	2150180
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	107.0000	34.0591	0.3406	4.0000	16.0000	14.0000	0.2617		473410	2150180
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	238.0000	75.7576	0.7576	2.0000	8.3000	8.0000	0.6475	0.6475	473424	2150170
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	85.0000	27.0563	0.2706	4.0000	6.0000	7.0000	0.1652	0.1652	473427	2150164
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	100.0000	31.8309	0.3183	6.0000	14.0000	8.0000	0.3429	0.5796	473430	2150166
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	91.0000	28.9661	0.2897	5.0000	8.0000	6.0000	0.2367	1.0625	473429	2150170
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	170.0000	54.1126	0.5411	5.0000	9.0000	12.0000	0.8259	0.8259	473434	2150169
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1									473437	2150167
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda sudamericana	1	191.0000	60.7970	0.6080	7.0000	15.5000	12.0000	1.4596	1.4596	472979	2150167
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1	151.0000	48.0647	0.4806	6.0000	14.3000	10.0000	0.7819	0.7819	471763	2150172
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	1	138.0000	43.9267	0.4393	4.0000	9.4000	8.0000	0.4354	0.4354	471762	2150174
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	64.0000	20.3718	0.2037	5.0000	7.0000	8.0000	0.0789	0.0789	471741	2150158
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	66.0000	21.0084	0.2101	1.7500	5.0000	8.0000	0.0273	0.0273	471740	2150166
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	70.0000	22.2816	0.2228	7.0000	10.0000	6.0000	0.1297	0.1297	47174	2150168

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro normal a 130 m (m)	Altura fuste (m)	Altura total (m)	Cobertura (m)	Volumen de madera en rollo unitario (m³)	Volumen total de madera en rollo (m³)	Coordenadas UTM	
											0	
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	45.0000	14.3239	0.1432	9.0000	9.0000	8.0000	0.1042	0.1042	471741	2150168
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	45.0000	14.3239	0.1432	9.0000	9.0000	9.0000	0.1042	0.1064	471734	2150166
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	18.0000	5.7296	0.0573	1.2000	2.2000	1.8000	0.0022	0.0022	471765	2150168
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	30.0000	9.5493	0.0955	2.0000	4.0000	4.5000	0.0103	0.0103	471745	2150159
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1	28.0000	8.9127	0.0891	4.0000	6.0000	10.0000	0.0179	0.0303	471739	2150164
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	1	38.0000	12.0957	0.1210	1.5000	4.0000	5.0000	0.0124	0.0124	471768	2150168
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1									470827	2150385
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	107.0000	34.0591	0.3406	1.5000	4.0000	3.0000	0.0982	0.0982	470832	2150390
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	20.0000	6.3662	0.0637	1.2000	3.0000	2.5000	0.0027	0.0027	470836	2150388
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	23.0000	7.3211	0.0732	1.0000	6.0000	5.0000	0.0030	0.0262	470834	2150387
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	42.0000	13.3690	0.1337	1.0000	6.0000	6.0000	0.0101	0.0101	470832	2150386
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	34.0000	10.8225	0.1082	1.2000	4.0000	3.0000	0.0079	0.0131	470827	2150388
<i>Ficus benamina</i>	Laurel de la India	1	30.0000	9.5493	0.0955	1.0000	4.0000	3.0000	0.0051	0.0051	470823	2150383
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	1	42.0000	13.3690	0.1337	1.0000	6.0000	6.0000	0.0101	0.0101	470832	2150386
<i>Schinus molle</i>	Pirúl	1	118.0000	37.5605	0.3756	8.0000	15.0000	10.0000	0.6367	0.6367	470888	2150425
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	1	6.0000	1.9099	0.0191	1.3000	1.6500	1.0000	0.0003	0.0003	473152	2149976
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pimentero Brasileño	1	31.0000	9.8676	0.0987	1.5000	4.5000	5.0000	0.0082	0.0082	473157	2149972
<i>Sambucus nigra var. canadensis</i>	Sauco	1	17.0000	5.4113	0.0541	1.0000	2.5000	1.2000	0.0017	0.0017	472778	2149686
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	73.0000	23.2366	0.2324	3.5000	9.0000	4.5000	0.0661	0.0661	472514	2149497
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	69.0000	21.9633	0.2196	4.0000	9.0000	7.0000	0.0704	0.0704	47251	2149502

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Nombre científico	Nombre común	No. de Organismos	Perímetro (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro normal a 1.30 m (m)	Altura fuste (m)	Altura total (m)	Cobertura (m)	Volumen de madera en rollo unitario (m³)	Volumen total de madera en rollo (m³)	Coordenadas UTM	
											7	
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	79.0000	25.1464	0.2515	2.0000	8.0000	8.0000	0.0373	0.0373	472513	2149500
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	70.0000	22.2816	0.2228	6.0000	9.0000	8.0000	0.1104	0.1104	472512	2149500
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	77.0000	24.5098	0.2451	8.0000	12.0000	16.0000	0.1763	0.1763	472501	2149491
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	95.0000	30.2394	0.3024	6.0000	9.0000	16.0000	0.1850	0.1850	472501	2149494
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés mediterráneo	1	57.0000	18.1436	0.1814	0.4000	4.7000	1.2000	0.0069	0.0069	472420	2149463
<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco	1	146.0000	46.4731	0.4647	8.0000	10.0000	8.0000	0.5430	0.5430	471729	2149211
<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	200.0000	63.6618	0.6366	6.0000	7.2000	8.0000	1.3717	1.3717	471529	2149123
<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	140.0000	44.5633	0.4456	7.0000	15.0000	7.0000	0.7842	0.7842	471523	2149131
<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	107.0000	34.0591	0.3406	8.0000	15.0000	7.0000	0.5235	0.5235	471526	2149131
<i>Populus fremontii</i>	Álamo	1	136.0000	43.2900	0.4329	8.0000	15.5000	8.0000	0.8457	0.8457	471525	2149134
	TOTAL	75										

Se considera una afectación de 75 árboles y un volumen de madera en rollo de 71.0982 m³.

IV.3.2.2. Fauna silvestre

LISTADO BIBLIOGRÁFICO DE FAUNA EN SISTEMA AMBIENTAL

Tabla 22. Listado taxonómico de Fauna Silvestre en Sistema Ambiental.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves		
<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	
<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	
<i>Corvus corax</i>	cuervo Común	
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas	
<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	
<i>Cynanthus latirostris</i>	colibrí pico ancho	E
<i>Hylocharis leucotis</i>	zafiro orejas blancas	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero	
<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito	
<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano chibíu	E
<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	
<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador	
<i>Vireo hypochryseus</i>	vireo dorado	E
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	chara transvolcánica	E
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	
<i>Sitta carolinensis</i>	trepador pechi blanco	
<i>Psaltirparus minimus</i>	sastrecillo	
<i>Polioptila caerulea</i>	perlita azulgris	
<i>Sialia sialis</i>	azulejo garganta canela	
<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero	Pr
<i>Melanotis caerulescens</i>	mulato azul	E
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	capulinero gris	E
<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador	
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	chipe cejas blancas	
<i>Geothlypis tolmiei</i>	chipe lores negros	A
<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla	
<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negrogris	E
<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Arremon virenticeps</i>	rascador cejas verdes	E
<i>Melospiza fusca</i>	rascador viejita	
<i>Aimophila rufescens</i>	zacatonero canelo	
<i>Pipilo maculatus</i>	rascador moteado	
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo	
<i>Atlapetes pileatus</i>	rascador gorra canela	E
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo	E
<i>Passerina amoena</i>	colorín lazuli	E
<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado	E
<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor	E
<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	
<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	
<i>Spinus notatus</i>	jilguerito encapuchado	
<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico	
<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	
<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero rayado	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	
<i>Toxostoma bendirei</i>	Cuitlacoche pico corto	
Reptiles		
<i>Sceloporus torquatus</i>	lagartija de collar	E
<i>Sceloporus spinosus</i>	lagartija espinosa mexicana	E
<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija espinosa del mezquite	Pr
<i>Crotalus triseriatus</i>	Víbora cascabel transvolcánica	E
<i>Masticophis lateralis</i>	Culebra-chirriadora neotropical	
Mamíferos		
<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache norteco	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo castellano	
<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla gris	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Otospermophilus variegatus</i>	ardillón de roca	
<i>Peromyscus melanotis</i>	raton de orejas negras	E
<i>Peromyscus levipes</i>	ratón de campo	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo-listado sureño	
<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí norteño	

Claves: E endémica; Pr protección especial, A amenazada.

RESULTADOS DE FAUNA SILVESTRE EN SISTEMA AMBIENTAL

Para el caso de la Fauna silvestre, se llevó a cabo el muestreo en el Sistema Ambiental (SA) y el predio de proyecto (10 Estaciones y 62 Postes).

AVES

Se llevaron a cabo 3 transectos en el SA.

Tabla 23. Abundancia relativa de Aves por transecto en Sistema Ambiental (SA).

ID	Nombre científico	Nombre común	Transectos				Abundancia relativa (%)
			T1	T2	T3	Total	
Aves							
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2	0	0	2	0.29
2	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	2	0	0	2	0.29
3	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	3	0	0	3	0.43
4	<i>Melozone fusca</i>	Rascador viejita	3	0	0	3	0.43
5	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	2	2	0	4	0.58
6	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	0	4	0	4	0.58
7	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	3	0	2	5	0.72
8	<i>Turdus rufopalliatu</i> s	Mirlo dorso canela	0	5	0	5	0.72
9	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita azulgris	0	6	0	6	0.87
10	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	0	6	0	6	0.87
11	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	5	0	2	7	1.01
12	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	4	4	0	8	1.16
13	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	0	0	9	9	1.30
14	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	0	10	0	10	1.45
15	<i>Thryomanes bewicki</i> V	Saltapared cola larga	4	0	6	10	1.45

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ID	Nombre científico	Nombre común	Transectos				Abundancia relativa (%)
			T1	T2	T3	Total	
Aves							
16	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilio	7	5	0	12	1.73
17	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	0	13	0	13	1.88
18	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	0	0	15	15	2.17
19	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	0	0	16	16	2.31
20	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho norteño	0	9	8	17	2.46
21	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	10	5	4	19	2.75
22	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	0	8	13	21	3.03
23	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	0	13	9	22	3.18
24	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	0	23	0	23	3.32
25	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	35	8	5	48	6.94
26	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	55	8	16	79	11.42
27	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	42	11	27	80	11.56
28	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	27	34	49	110	15.90
29	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	56	30	47	133	19.22
TOTAL			260	204	228	692	100.00



Tabla 15. Abundancia relativa de Aves en el SA.

Con base en la tabla y gráfica anterior, las especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Gorrión común (*Passer domesticus*) con 19.22% representada con 133 individuos; Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con 15.90% con 110 individuos; Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 11.56% con 80 individuos; Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con 11.42% con 79 individuos; Paloma doméstica (*Columba livia*) con 6.94% con 48 individuos; el resto menores a 3.32%.

Curvas de acumulación de especies en Aves

En las curvas de acumulación del muestreo se puede observar una tendencia a la asíntota, en donde las especies que presentaron un solo registro y aquellas que estuvieron presentes en un solo muestreo (uniques y singletons) marcan una tendencia a la estabilización, hecho que indica que el muestreo realizado fue representativo.

En el caso del SA, la curva de acumulación de Aves indica que los Transectos (3) de muestreo fue representativo, ya que, con base en los estimadores ACE y Chao 1, de las 29 especies que se estimaron, se identificaron 29, lo que indica una representatividad del 100% de confiabilidad en Aves del SA. Tal y como se presenta en la siguiente figura.

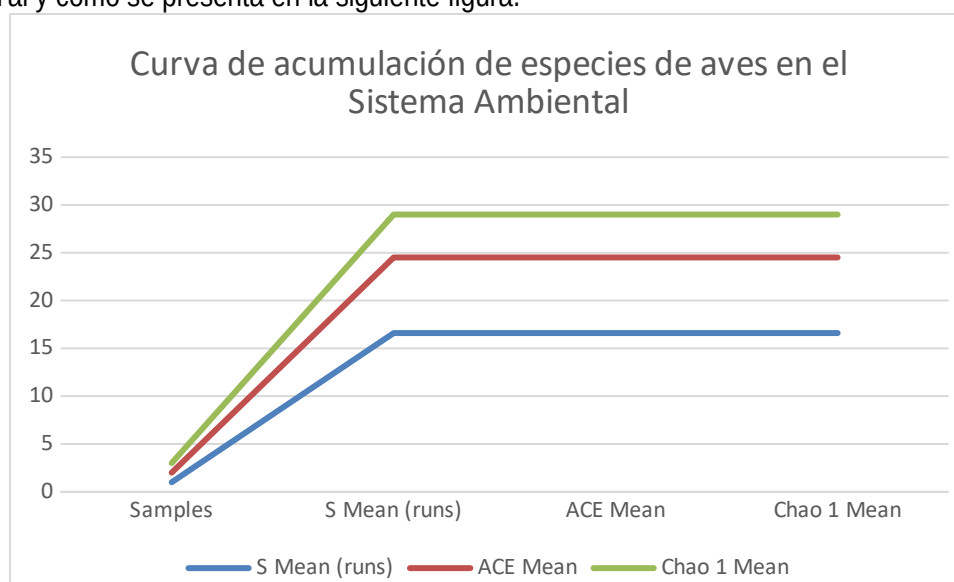


Figura 16. Gráfica de Curvas de acumulación de especies para Aves en el SA.

REPTILES

Tabla 24. Abundancia relativa de Reptiles por transecto en Sistema Ambiental (SA).

ID	Nombre científico	Nombre común	Transectos				Abundancia relativa
			T1	T2	T3	Total	
1	<i>Sceloporus palaciosi</i>	Lagartija de barda de la Ciudad de México	0	7	4	11	36.67
2	<i>Sceloporus anahuacus</i>	Lagartija espinosa del Anáhuac	0	15	4	19	63.33
TOTAL			0	22	8	30	100.00

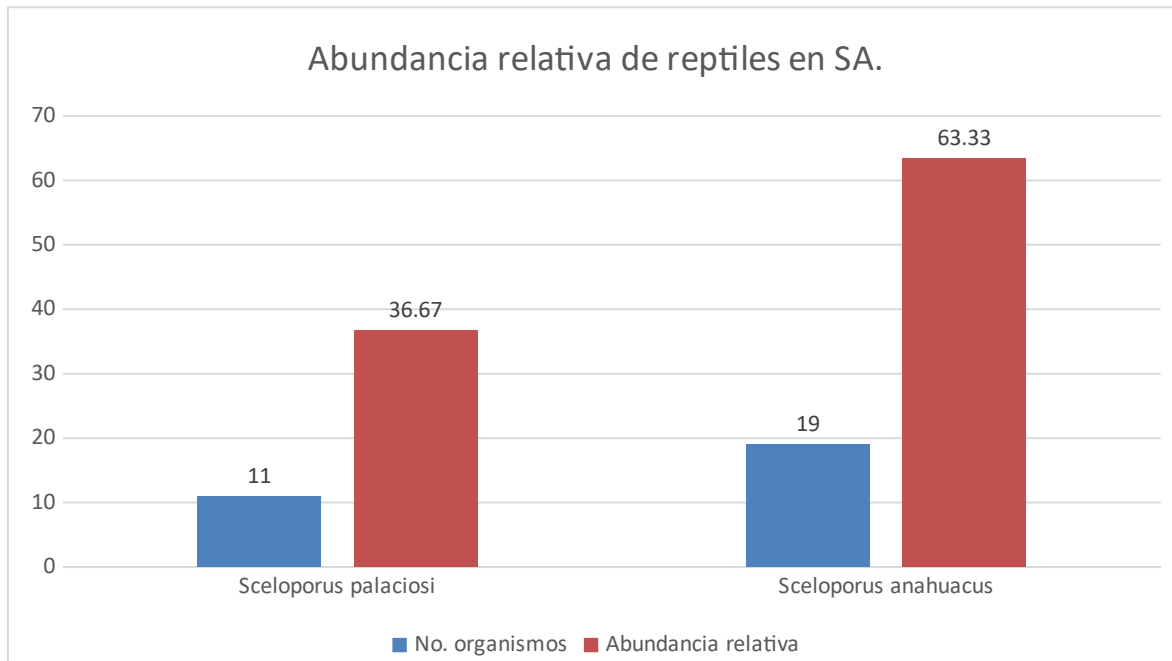


Figura 17. Gráfica de Abundancia relativa de reptiles en el SA.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Lagartija espinosa del Anáhuac (*Sceloporus anahuacus*) con 42.22% con 19 organismos; Lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*) con 33.33% con 15 organismos y Lagartija de barda de la Ciudad de México con 24.44% con 11 organismos.

Curvas de acumulación de especies en reptiles

En las curvas de acumulación del muestreo se puede observar una tendencia a la asíntota, en donde las especies que presentaron un solo registro y aquellas que estuvieron presentes en un solo muestreo (uniques y singletons) marcan una tendencia a la estabilización, hecho que indica que el muestreo realizado fue representativo.

En el caso del SA, la curva de acumulación de Reptiles que los Transectos (3) de muestreo fue representativo, ya que, con base en los estimadores ACE y Chao 1, de las 2 especies que se estimaron, se identificaron 2, lo que indica una representatividad del 100% de confiabilidad en Reptiles del SA. Tal y como se presenta en la siguiente figura.

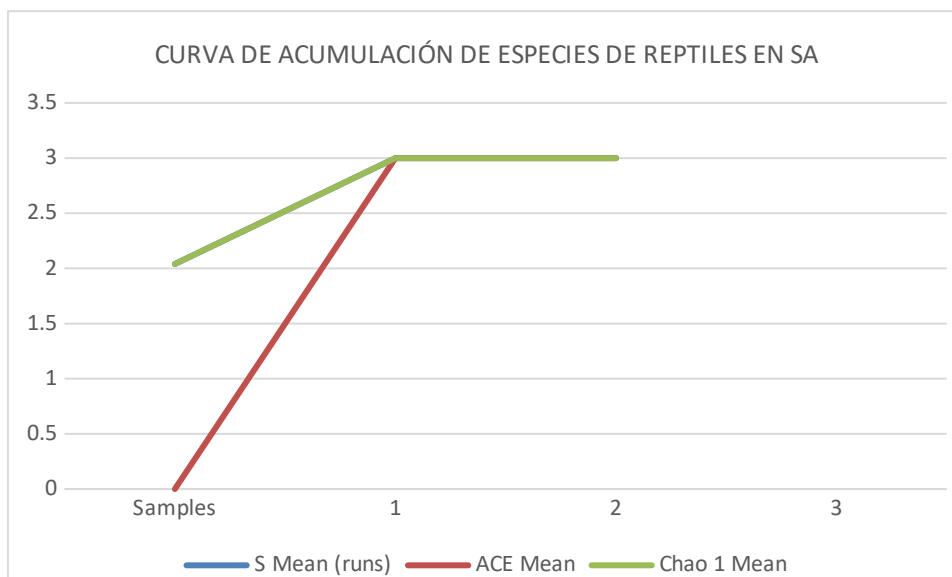


Figura 18. Gráfica de Curvas de acumulación de especies para Reptiles en el SA.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Lagartija espinosa del Anáhuac (*Sceloporus anahuacus*) con 63.33% con 19 organismos y Lagartija de barda de la Ciudad de México (*Sceloporus palaciosi*) con 36.37% con 11 organismos.

MAMÍFEROS

Abundancia relativa de Mamíferos por transecto en Sistema Ambiental (SA).

Para el caso de mamíferos se determinó una especie, Cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*) con 5 individuos.

Tabla 25. Número de especies de mamíferos en el SA.

ID	Nombre científico	Nombre común	Transectos			Total
			T1	T2	T3	
1	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	0	5	0	5
TOTAL			0	5	0	5

ÍNDICE DE SHANNON EN SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Tabla 26. Cálculo de índices de diversidad para Aves en el Sistema Ambiental.

ID	Nombre científico	Nombre común	Total	(pi)	log e	Pi log Pi
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2	0.00	-3.83	-0.01
2	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	15	0.02	-2.67	-0.06
3	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	48	0.07	-1.84	-0.13
4	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	110	0.16	-3.71	-0.59

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ID	Nombre científico	Nombre común	Total	(pi)	log e	Pi log Pi
5	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho norteño	17	0.02	-5.44	-0.13
6	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	3	0.00	-2.16	-0.01
7	<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	80	0.12	-4.93	-0.57
8	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	5	0.01	-4.24	-0.03
9	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	10	0.01	-4.46	-0.06
10	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	8	0.01	-5.44	-0.06
11	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	3	0.00	-5.85	-0.03
12	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	2	0.00	-1.65	0.00
13	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	133	0.19	-4.75	-0.91
14	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	6	0.01	-3.50	-0.03
15	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	21	0.03	-4.34	-0.13
16	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	9	0.01	-2.17	-0.03
17	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	79	0.11	-4.05	-0.46
18	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilio	12	0.02	-3.40	-0.06
19	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	23	0.03	-3.77	-0.13
20	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	16	0.02	-3.97	-0.09
21	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	13	0.02	-3.60	-0.07
22	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	19	0.03	-4.24	-0.12
23	<i>Thryomanes bewickii</i>	Salta pared cola larga	10	0.01	-4.59	-0.07
24	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	7	0.01	-5.15	-0.05
25	<i>Troglodytes aedon</i>	Salta pared común	4	0.01	-4.93	-0.03
26	<i>Turdus rufopalliat</i>	Mirlo dorso canela	5	0.01	-5.15	-0.04
27	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	4	0.01	-3.45	-0.02
28	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	22	0.03	-4.75	-0.15
29	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	6	0.01	-4.75	-0.04
TOTAL			692			
ÍNDICE DE SHANNON			4.11			

Tabla 27. Cálculo de índices de diversidad para Reptiles en el Sistema Ambiental.

ID	Nombre científico	Nombre común	Total	(pi)	log e	Pi log Pi
1	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite	15	0.33	-1.10	-0.37
2	<i>Sceloporus palaciosi</i>	Lagartija de barda de la Ciudad de México	11	0.24	-1.41	-0.34
3	<i>Sceloporus anahuacus</i>	Lagartija espinosa del Anáhuac	19	0.42	-0.86	-0.36
TOTAL			45			
ÍNDICE DE SHANNON			1.07			

AVES:

Resultados de 3 Transectos de Aves en el Sistema Ambiental, se obtuvo una riqueza de 29 especies, representada por 692 individuos.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

AVES

Riqueza específica S =	29
Índice de Shannon H=	4.11
índice de Simpson D=	0.90

El índice de diversidad de Shannon – Wener indican una Diversidad alta (H= 4.11), mientras que para Simpson presenta una Diversidad alta (D= 0.90).

REPTILES:

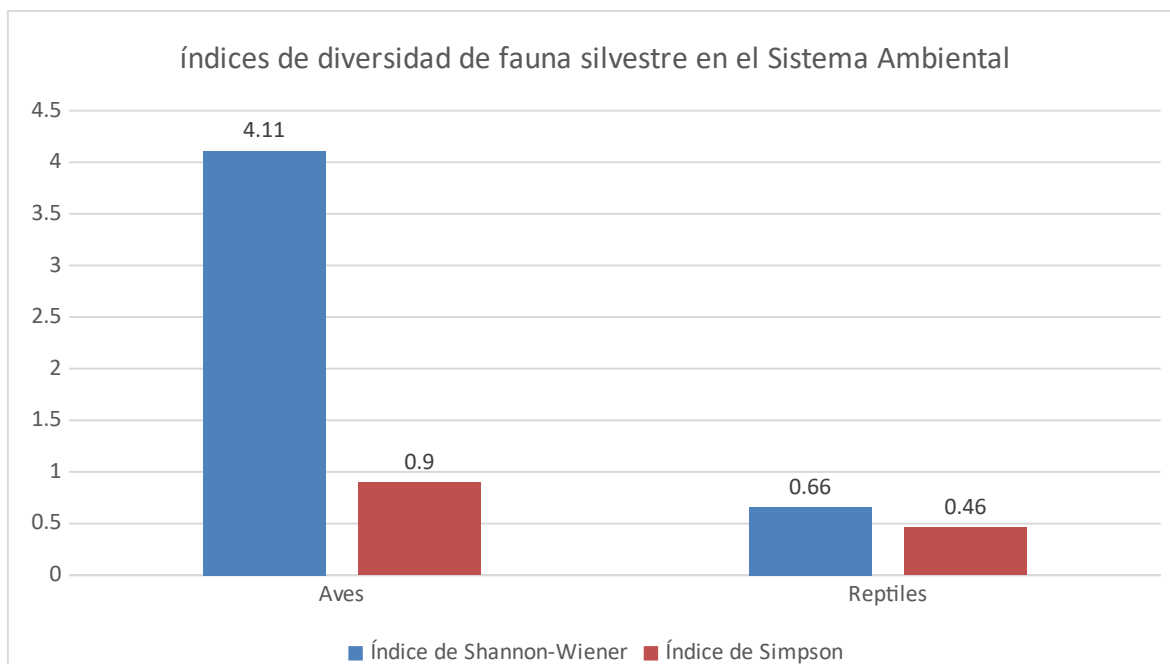
En los sitios de muestreo de Reptiles en el Sistema Ambiental se obtuvo una riqueza de 2 especies, representada por 30 individuos.

REPTILES

Riqueza específica S =	2
Índice de Shannon H=	0.66
H Máx = Ln S =	0.69
Equitatividad = H/H Máx =	0.95
índice de Simpson D=	0.65

El índice de diversidad de Shannon – Wener indican una Diversidad baja (H= 1.07), mientras que para Simpson presenta una Diversidad alta (D= 0.65).

índice de diversidad	Aves	Reptiles
Índice de Shannon-Wiener	4.11	0.66
Índice de Simpson	0.9	0.46



**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Figura 19. Grafica de índices de diversidad para fauna silvestre en el Sistema Ambiental.

ABUNDANCIA RELATIVA DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO (PREDIO).

AVES

Tabla 28. Abundancia relativa por transecto en Predio.

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total	Abundancia relativa
Aves							
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	0	0	1	0.16
2	<i>Eugenus fulgens</i>	Colibrí magnífico	1	1	0	2	0.32
3	<i>Melozona fusca</i>	Rascador viejita	1	1	0	2	0.32
4	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	1	1	0	2	0.32
5	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	1	1	1	3	0.48
6	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	1	2	1	4	0.64
7	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela	1	2	1	4	0.64
8	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	1	2	1	4	0.64
9	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	1	1	2	4	0.64
10	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	2	2	1	5	0.80
11	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	2	2	6	0.96
12	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	1	2	4	7	1.12
13	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	5	1	1	7	1.12
14	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	3	2	3	8	1.28
15	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	3	3	3	9	1.44
16	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilio	4	2	4	10	1.60
17	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	2	8	2	12	1.92
18	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	2	2	10	14	2.24
19	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho nortño	5	4	5	14	2.24
20	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	1	4	10	15	2.40
21	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	9	2	5	16	2.56
22	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	8	2	8	18	2.88
23	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	1	12	5	18	2.88
24	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	3	12	3	18	2.88
25	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	33	9	4	46	7.36
26	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	49	3	11	63	10.08
27	<i>Haemorhous</i>	Pinzón mexicano	40	10	25	75	12.00

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total	Abundancia relativa
	<i>mexicanus</i>						
28	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	25	34	49	108	17.28
29	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	53	31	46	130	20.80
TOTAL			260	158	207	625	100

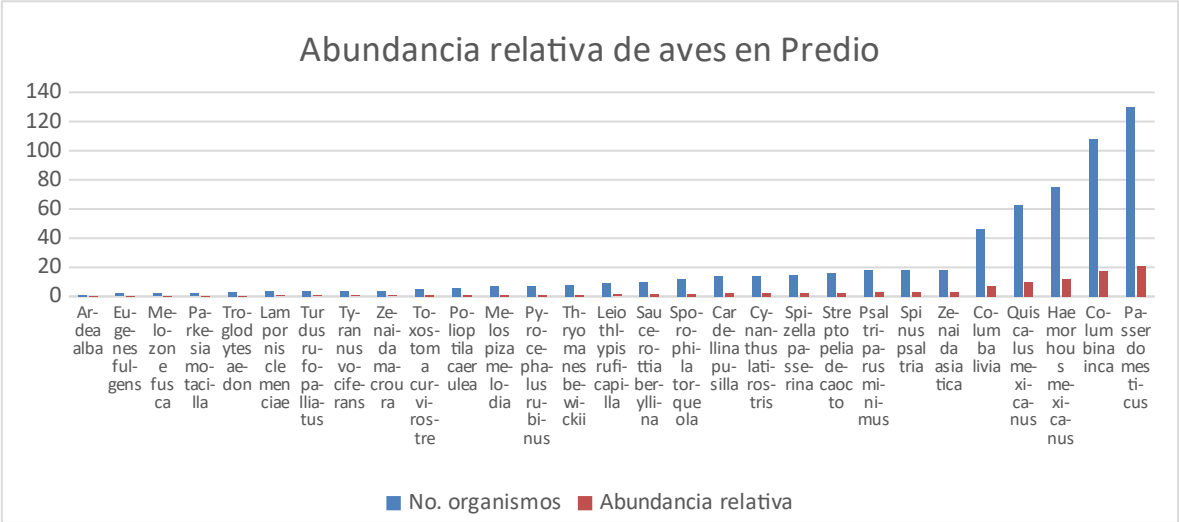


Figura 20. Gráfica de Abundancia relativa de Aves en Predio.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Gorrión común (*Passer domesticus*) con 20.80% representada con 130 individuos; Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con 17.28% con 108 individuos; Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 12.00% con 75 individuos; Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con 10.08% con 63 individuos; Paloma doméstica (*Columba livia*) con 7.36% con 46 individuos; el resto menores a 2.88%.

Curvas de acumulación de especies en Aves en predio

En las curvas de acumulación del muestreo se puede observar una tendencia a la asíntota, en donde las especies que presentaron un solo registro y aquellas que estuvieron presentes en un solo muestreo (uniques y singletons) marcan una tendencia a la estabilización, hecho que indica que el muestreo realizado fue representativo.

En el caso del Predio, la curva de acumulación de Aves indica que los Transectos (3) de muestreo fue representativo, ya que, con base en los estimadores ACE y Chao 1, de las 29 especies que se estimaron, se identificaron 29, lo que indica una representatividad del 100% de confiabilidad en Aves en Predio (P). Tal y como se presenta en la siguiente figura.

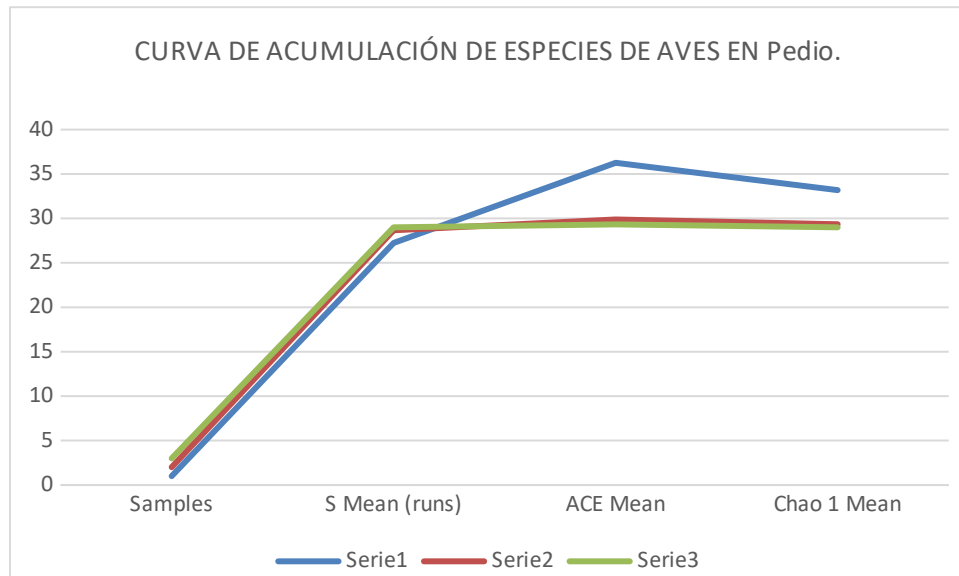


Figura 21. Gráfica de Curvas de acumulación de especies para Aves en Predio.

REPTILES

Tabla 29. Abundancia relativa de Reptiles por transecto en Predio (P).

ID	Nombre científico	Nombre común	Transectos			Total	Abundancia relativa
			T1	T2	T3		
1	<i>Sceloporus palaciosi</i>	Lagartija de barda de la Ciudad de México	0	4	2	6	31.58
2	<i>Sceloporus anahuacus</i>	Lagartija espinosa del Anáhuac	0	12	1	13	68.42
		TOTAL	0	24	3	19	100.00

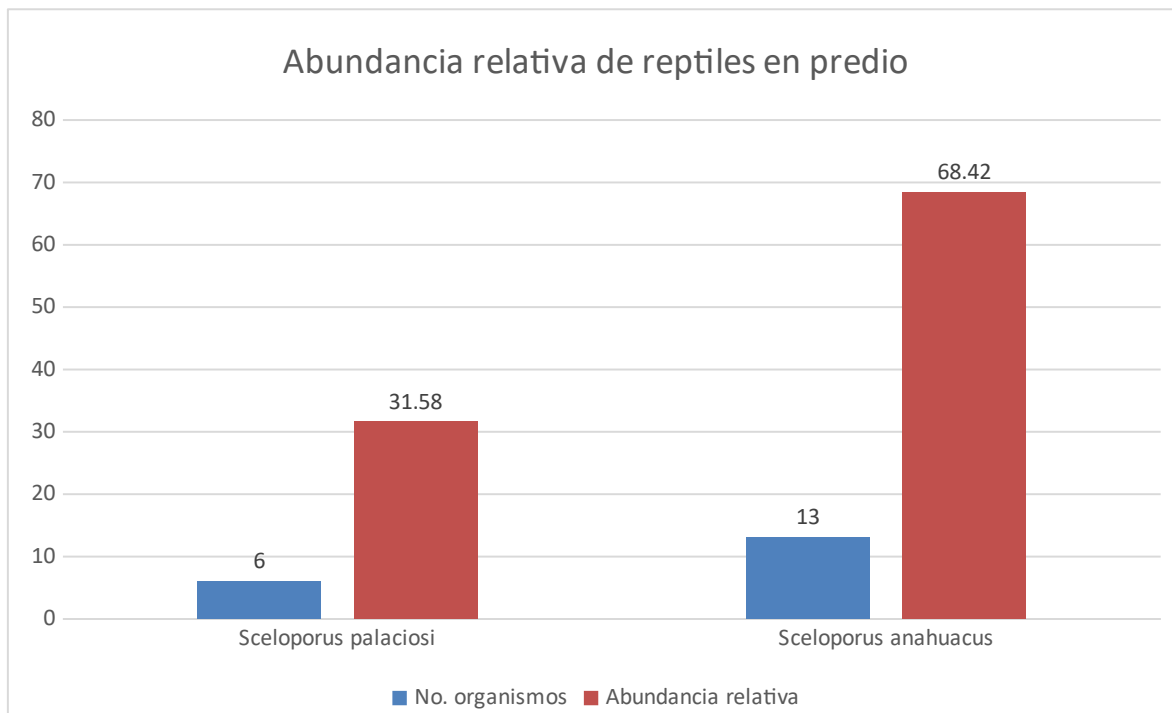


Figura 22. Gráfica de Abundancia relativa de Reptiles en Predio.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Lagartija espinosa del Anáhuac (*Sceloporus anahuacus*) con 68.42% con 13 organismos y Lagartija de barda de la Ciudad de México (*Sceloporus palaciosi*) con 31.58% con 6 organismos.

Curvas de acumulación de especies de Reptiles

En las curvas de acumulación del muestreo se puede observar una tendencia a la asíntota, en donde las especies que presentaron un solo registro y aquellas que estuvieron presentes en un solo muestreo (uniques y singletons) marcan una tendencia a la estabilización, hecho que indica que el muestreo realizado fue representativo.

En el caso del Predio, la curva de acumulación de Reptiles que los Transectos (3) de muestreo fue representativo, ya que, con base en los estimadores ACE y Chao 1, de las 2 especies que se

estimaron, se identificaron 2, lo que indica una representatividad del 100% de confiabilidad en Reptiles de Predio. Tal y como se presenta en la siguiente figura.

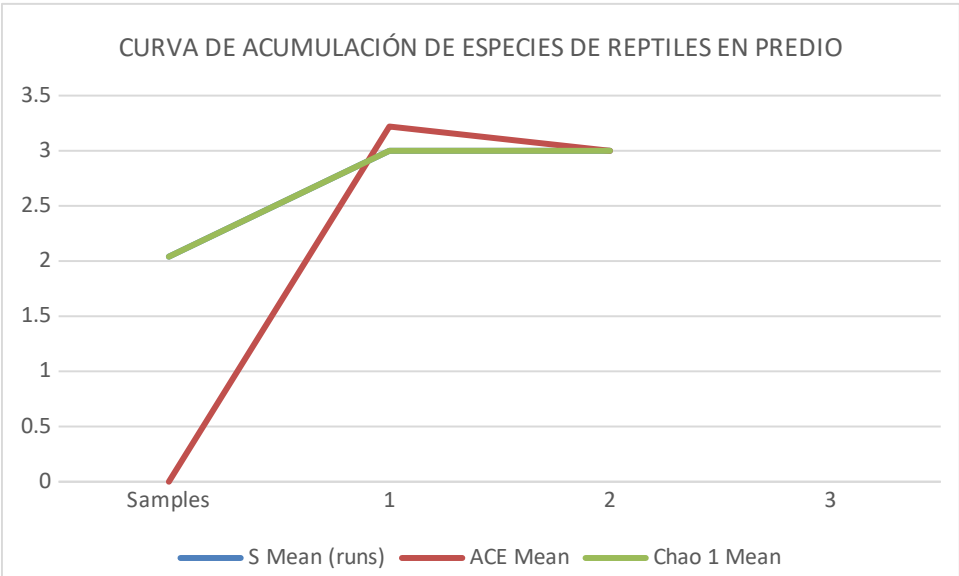


Figura 23. Gráfica de Curvas de acumulación de especies para Reptiles en Predio.

MAMÍFEROS

Abundancia relativa de Mamíferos por transecto en Predio.

Para el caso de mamíferos se determinó una especie, Cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*) con 1 individuos.

Tabla 30. Número de especies de mamíferos en Predio.

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total
1	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	0	1	0	1
TOTAL			0	1	0	1

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ÍNDICE DE DIVERSIDAD SHANNON-WEINER EN PREDIO

Tabla 31. Índice de diversidad de Aves en Predio.

1 D	Nombre científico	Nombre común	Total	(pi)	log e	Pi log Pi
Aves						
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	0.00	-6.44	-0.01
2	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	14	0.02	-3.80	-0.09
3	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	46	0.07	-2.61	-0.19
4	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	108	0.17	-1.76	-0.30
5	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho norteño	14	0.02	-3.80	-0.09
6	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	2	0.00	-5.74	-0.02
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	75	0.12	-2.12	-0.25
8	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	4	0.01	-5.05	-0.03
9	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	9	0.01	-4.24	-0.06
10	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	7	0.01	-4.49	-0.05
11	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	2	0.00	-5.74	-0.02
12	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	2	0.00	-5.74	-0.02
13	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	130	0.21	-1.57	-0.33
14	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	6	0.01	-4.65	-0.04
15	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	18	0.03	-3.55	-0.10
16	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	7	0.01	-4.49	-0.05
17	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	63	0.10	-2.29	-0.23
18	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilio	10	0.02	-4.14	-0.07
19	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	18	0.03	-3.55	-0.10
20	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	15	0.02	-3.73	-0.09
21	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	12	0.02	-3.95	-0.08
22	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	16	0.03	-3.67	-0.09
23	<i>Thryomanes bewicki</i>	Saltapared cola larga	8	0.01	-4.36	-0.06
24	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	5	0.01	-4.83	-0.04
25	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	3	0.00	-5.34	-0.03
26	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	4	0.01	-5.05	-0.03
27	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	4	0.01	-5.05	-0.03
28	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	18	0.03	-3.55	-0.10
29	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	4	0.01	-5.05	-0.03
TOTAL			625			
ÍNDICE DE SHANNON			2.63			

Tabla 32. Índice de diversidad de Reptiles en Predio.

1D	Nombre científico	Nombre común	Total	(pi)	log e	Pi log
-----------	--------------------------	---------------------	--------------	-------------	--------------	---------------

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

						Pi
2	<i>Sceloporus palaciosi</i>	Lagartija de barda de la Ciudad de México	6	0.32	-1.15	-0.36
3	<i>Sceloporus anahuacus</i>	Lagartija espinosa del Anáhuac	13	0.68	-0.38	-0.26
TOTAL			19			
ÍNDICE DE SHANNON			0.62			

AVES:

Resultados de 3 Transectos de Aves en Predio, se obtuvo una riqueza de 29 especies, representada por 625 individuos.

AVES

Riqueza específica S =	29
Índice de Shannon H=	2.63
índice de Simpson D=	0.89

El índice de diversidad de Shannon – Wiener indican una Diversidad baja (H= 2.63), para el índice de Simpson presenta una Diversidad alta (D= 0.89).

REPTILES:

En los sitios de muestreo de Reptiles en Predio, se obtuvo una riqueza de 2 especies, representada por 29 individuos.

REPTILES

Riqueza específica S =	2
Índice de Shannon H=	0.62
H Máx = Ln S =	0.69
Equitatividad = H/H Máx =	0.89
índice de Simpson D=	0.64

El índice de diversidad de Shannon – Wener indican una Diversidad baja (H= 0.62), mientras que para Simpson presenta una Diversidad baja (D= 0.43).

Índice de diversidad	Ave s	Reptiles
Índice de Shannon-Wiener	2.63	0.62
Índice de Simpson	0.89	0.43

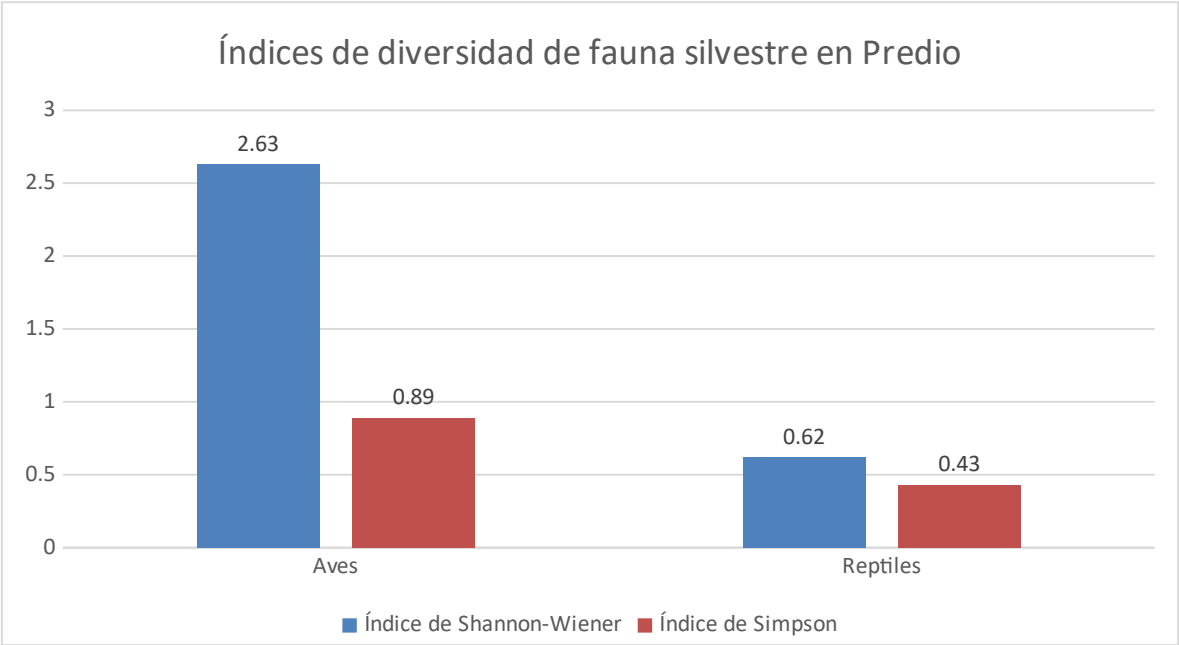


Figura 24. Gráfica de índices de diversidad por grupo de fauna en Predio.

RESUMEN COMPARATIVO DE ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y PREDIO (P).

Tabla 33. Resumen de índices de diversidad por estrato en Sistema Ambiental y Predio.

Área	Índices de diversidad	Aves	Reptiles
Sistema Ambiental	Riqueza específica S	29	2
	Número de individuos	692	30
	Índice de Shannon H	4.11	0.66
	Índice de Simpson D	0.90	0.46
Predio de Proyecto (Predio)	Riqueza específica S	29	2
	Número de individuos	625	19
	Índice de Shannon H	2.63	0.62
	Índice de Simpson D	0.89	0.43

Con base en la tabla anterior, la riqueza específica para las **Aves** es de 29 en el SA y 29 en Predio; presentando el Índice de diversidad de **Shannon Wiener Alto para el SA y Bajo para Predio** y, para **Simpson Alto para el SA y Predio**.

La riqueza específica para los **Reptiles** es de 2 para el SA y 2 para Predio; presentando el Índice de diversidad de **Shannon Wiener Bajo para el SA y Bajo en Predio** y, para **Simpson Bajo en SA y Bajo en Predio**.

A continuación, se presenta el Resumen de Índices de Diversidad para el SA y Predio.

Tabla 34. Índices de diversidad de Aves y reptiles en SA y Predio.

	Aves	Reptiles
Índice de Shannon H. SA	4.11	0.66
Índice de Simpson D. SA	0.90	0.46
Índice de Shannon H. PREDIO	2.63	0.62
Índice de Simpson D. PREDIO	0.89	0.43

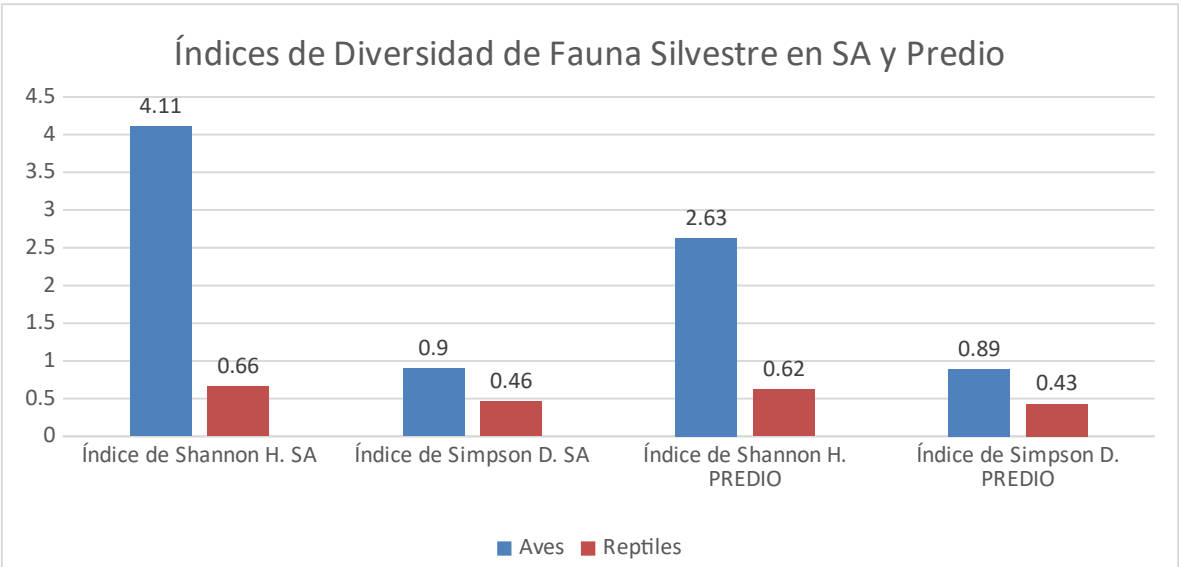


Figura 25. Gráfica comparativa de índices de diversidad de Fauna en SA y Predio.

El índice de diversidad de Shannon-Wiewner, se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Para el índice de diversidad de Simpson los valores menores a 0.1 son de una diversidad baja, de 0.3 a 0.5 media y valores cercanos a 1 indican una alta diversidad.

Sistema Ambiental:

De acuerdo con la información obtenida a partir de los índices calculados para el Sistema Ambiental, el índice de **Shannon-Wiener** indica una diversidad alta para las Aves (4.11) y baja para Reptiles (0.66).

Por su parte el índice de Simpson para el Sistema Ambiental, indica una diversidad alta para el Aves (0.90) y alta para Reptiles (0.46).

Predio:

De acuerdo con la información obtenida a partir de los índices calculados para el Predio, el índice de Shannon-Wiener indica una diversidad baja para las Aves (2.63) y reptiles (0.62).

Por su parte el índice de Simpson para Predio, indica una diversidad alta para las Aves (0.86) y para reptiles (0.43).

Con base en lo anterior, se recomienda llevar a cabo el Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna silvestre en Predio.

ESPECIES CON ESTATUS DE CONSERVACIÓN Y PRIORITARIAS DE CONABIO

No se identificaron especies protegidas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra partes se identificaron 2 especies listadas como especies Prioritarias de CONABIO. Tal y como se presentan en el siguiente tabla.

Tala 35. Especies de fauna silvestre listada en Especies Prioritarias de CONABIO.

Especies Prioritarias CONABIO		
I D	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
2	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común

IV.3.3. Medio Socioeconómico

Población

El municipio de **Naucalpan de Juárez** se ubica en la zona del Valle de México y forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Colinda al norte con los municipios de Tlalnepantla de Baz y Atizapán de Zaragoza, al este con la alcaldía Miguel Hidalgo (CDMX), al sur con la alcaldía Cuajimalpa (CDMX), y al oeste con el municipio de Huixquilucan. Cuenta con una superficie de **155.70 km²**.

Tipo de municipio: Localidades con grado de marginación bajo.

Las condiciones demográficas en el municipio contribuyen al proceso de urbanización y, según el conteo de población y vivienda de 2020, Naucalpan cuenta con un total de **834,434 habitantes**, de los cuales **400,643 (48%)** son hombres y **433,791 (52%)** son mujeres (INEGI, 2020).

Superficie por uso de suelo:

- **Urbano:** 65%
- **Pecuario, agrícola y forestal:** 30%
- **Industria, cuerpos de agua, erosionado y otros:** 5%

Esta distribución refleja el alto grado de urbanización del municipio, dado que forma parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y alberga zonas residenciales, comerciales e industriales, combinadas con áreas verdes y reservas ecológicas como el Parque Nacional Los Remedios.

IV.4.2. Actividad económica por sector

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

En el año 2017, Naucalpan de Juárez registró una población económicamente activa del 58.92%, mientras que la población no económicamente activa ocupó el 40.64%.

Tabla 36. Población de 15 años y más por sexo según condición de actividad económica, 2017.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa ocupada	12 754 655	5 972 719	6 781 946
Población no económicamente activa	7 168 719	4 497 777	2 670 942
No especificada	307 087	168 702	138 385
Población no económicamente activa	625 531	182 351	443 180
Población no económicamente activa	4 653 328	1 123 889	3 529 439

INEGI. 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de México.

Disponibilidad de mano de obra, empleo.

El municipio de **Naucalpan de Juárez** cuenta con una alta disponibilidad de mano de obra debido a su densidad poblacional y su ubicación estratégica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, lo que facilita el acceso a empleos en sectores como el industrial, comercial y de servicios.

Vivienda

Tabla 37. Viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según clase de vivienda particular. Al 15 de marzo de 2017.

	Total	Casa a/	Departamento en edificio	Viviendo vecindad o cuartería	Otro tipo de vivienda b/	No especificado
Estado	4,168,206	90.80	5.37	2.49	0.06	1.28
Naucalpan de Juárez	231 174	82.30	4.68	10.51	0.08	2.42

INEGI. 2017. Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de México.

Servicios públicos

El municipio cuenta con todos los servicios públicos, tales como servicio postal, electricidad, drenaje en su mayoría.

Vías de comunicaciones

Trasporte y comunicaciones

Tabla 38. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino y superficie de rodamiento. Al 31 de diciembre de 2016 (Kilómetros).

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

		Troncal federal a/	Alimentadoras estatales b/		Caminos rurales	
		Pavimentada c/	Pavimentada c/	Revestida	Pavimentada	Revestida
Estado	5 176	758	4 033	294	92	0
Naucalpan de Juárez	60	12	48	0	0	0

INEGI. 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de México.

Salud

Tabla 39. Población total y su distribución porcentual según condición de afiliación a servicios de salud, 2017.

Población	Afiliada									
	Total	Subtotal	IMSS	ISSSTE O ISSSTE Estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro Popular o Para una familia	Institución privada	Otra institución	No afiliada	No especificado
	16 187 608	78.69	37.80	8.38	1.06	48.17	3.48	2.88	20.63	0.68
Naucalpan de Juárez	844 219	77.64	49.17	6.54	5.40	27.81	9.85	3.62	21.58	0.78

Tabla 30. Población total y su distribución porcentual según su condición de afiliación a servicios de salud. Al 15 de marzo de 2017.

Población	CONDICIÓN DE AFILIACIÓN A SERVICIO DE SALUD			
	Total	Derechohabiente	No derechohabiente	No especificada
Estatal	16 187 608	78.69	20.63	0.68
Naucalpan de Juárez	844 219	77.64	21.58	0.78

INEGI. 2017. Cuaderno Estadístico del Estado de México.

Educación

Tabla 40 Población de 15 años y más por grupo de edad y su distribución porcentual según condición de alfabetismo y sexo. Al 15 de marzo de 2017.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Grupo de edad	Total	Condición de alfabetismo y sexo (Porcentaje)						
		Alfabeto			Analfabeta			No especificado
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Total	11 882 755	94.80	48.23	51.77	3.34	31.09	68.91	0.86
15 a 17 años	854 057	99.02	50.26	49.74	0.39	58.62	41.38	0.59
18 a 24 años	2 023 460	98.89	49.45	50.55	0.51	50.28	49.72	0.60
25 a 34 años	2 543 222	98.59	47.48	52.52	0.91	47.14	52.86	0.50
35 a 44 años	2 419 847	97.80	46.99	53.01	1.59	38.89	61.11	0.61
45 a 54 años	1 858 893	95.93	47.92	52.08	3.28	30.07	69.93	0.79
55 a 64 años	1 188 901	91.84	48.30	51.70	6.87	26.52	73.48	1.30
65 y más años	994 375	79.29	49.61	50.39	17.97	28.15	71.85	2.74

INEGI. 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Estado de México.

Actividades

Agricultura: Aunque limitada, incluye áreas con cultivos de maíz y pastos para forraje.

Ganadería: Principalmente ovino, caprino y aves en pequeñas proporciones

Industria: Naucalpan es un municipio destacado en la actividad industrial, con sectores como manufactura de alimentos y bebidas, textiles, papel, productos químicos, plásticos, productos metálicos, maquinaria y equipo.

Comercio, restaurantes y hoteles: Amplia oferta comercial, gastronómica y hotelera, debido a su integración con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Tipo de economía.

El tipo de economía en Naucalpan de Juárez está enfocado principalmente en el **sector terciario** (servicios y comercio), con un importante aporte del **sector secundario** (industria).

Cambios sociales y económicos

No se considera que el proyecto ocasione cambios significativos en los aspectos sociales y económicos, ya que únicamente cubrirá las necesidades específicas de servicios industriales y comerciales de ciertas zonas. Esto se debe a las dimensiones planeadas para los tanques de almacenamiento y estaciones de carburación destinadas al uso empresarial y particular.

IV.3.4. Paisaje

ESTRUCTURA POR COMPONENTES DEL ECOSISTEMA

Componentes evaluados:

- Suelo
- Agua
- Biodiversidad de la flora y fauna terrestre

Funcionalidad del ecosistema

Un ecosistema es un sistema de interrelaciones entre componentes bióticos y abióticos, las interacciones generan procesos propios del sistema como el ciclo de materia y el flujo de energía; los procesos son dinámicos y abiertos, algunos de ellos medibles en series de tiempo que pueden ser de carácter geológico. El flujo de energía a través de las especies que componen el sistema, se estructura en forma espacial y temporal jerárquicamente en tiempo y espacio (Maass et al, 1995; en Martínez, 2003). La eficiencia y permanencia de los procesos depende de la diversidad de especies. Podemos decir que la diversidad biológica de un ecosistema es variable siendo uno de los más ricos por su alta biodiversidad las zonas costeras con presencia de selvas.

Los ecosistemas realizan funciones tales como el ciclado de nutrientes que dependen no sólo de organismos individuales sino de una serie de factores involucrados como la estructura física del suelo y microorganismos que allí habitan, disponibilidad de agua, el tipo de vegetación y más factores bióticos y abióticos (Christensen y Franklin, 1997, en Martínez, 2003).

En una primera aproximación, el SA está formado por un grupo de subsistema que interactúa entre sí, los cuales son:

Cada uno de estos componentes constituye una unidad funcional compleja que incluye factores abióticos y bióticos; a fin de lograr una exposición clara los mismos se identificarán en forma breve. Los subsistemas establecen entre sí un grupo de interacciones que en muchas ocasiones son recíprocas y en otras constituyen servicios ambientales esenciales para el funcionamiento de otras partes del sistema, como se muestra en el siguiente diagrama de flujo.

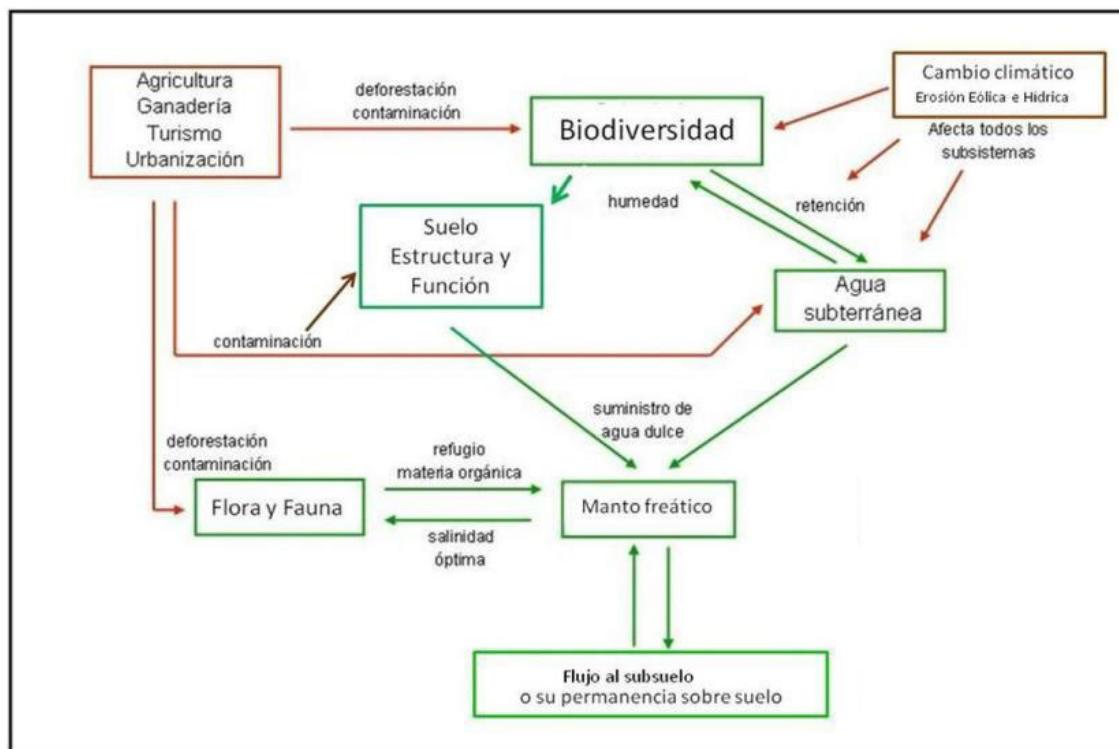


Figura 26. Subsistemas e interacciones del Sistema Ambiental (verde). También se destacan los aspectos que puede inducir estrés en el sistema, tanto de tipo natural como de origen antropogénico (rojo).

IV.3.5. MODELO ECOLÓGICO CONCEPTUAL (MEC)

Principios básicos

Los Modelos Ecológicos Conceptuales (MEC) constituyen el principio organizativo fundamental en una estrategia para la planeación e implementación de programas de conservación y restauración. A través de los MEC se sistematiza la información existente en un modelo conceptual que permite identificar y valorar las interacciones entre factores de diferente naturaleza, identificar la falta de información críticos y elaborar hipótesis de trabajo que expliquen las fuentes y efectos de los cambios fundamentales (presentes y potenciales) inducidos por la actividad humana.

Estas hipótesis identifican agentes estresantes específicos que actúan a diferentes escalas sobre los ecosistemas, los efectos ecológicos de esos agentes y los atributos ecológicos que pueden servir mejor como indicadores de la efectividad de los planes de conservación y restauración. Estos modelos han sido desarrollados y aplicados con éxito en el caso del gran humedal de los Everglades, Florida, USA (Barnes, 2005; Crigger et al., 2005; Davis et al., 2005; Ogden et al., 2005a; Gawlik, 2006), entre otros. Los componentes principales de los MEC son cuatro:

1. Factores controladores: Fuerzas externas al sistema natural que tienen influencia de gran escala sobre el sistema. Pueden ser fuerzas naturales (p.e. acción permanente del viento) o antropogénicas (p.e. manejo del agua).

2. Agentes estresantes: Cambios físicos o químicos que ocurren dentro de los sistemas naturales, inducidos por los factores controladores y causan alteraciones significativas en los componentes y procesos biológicos.
3. Efectos ecológicos: Respuestas físicas, químicas y biológicas causadas por los agentes estresantes.
4. Atributos: Subconjunto mínimo indispensable de todos los elementos o componentes biológicos potenciales que son representativos de la condición ecológica general del sistema natural. Los atributos son, típicamente, poblaciones, especies, gremios tróficos, comunidades o procesos. Los atributos, también conocidos como indicadores, son seleccionados para representar efectos conocidos o hipotéticos de los agentes estresantes (p.e. número de fauna silvestre) y elementos de los sistemas que tienen valor humano (p.e. pesca deportiva, ecoturismo).

Los MEC describen la forma en que se relacionan sus componentes (Diagrama de flujo IV.2). Indican las vías generales por las cuales los factores controladores afectan los atributos del ecosistema que son importantes para el funcionamiento del mismo y aquellos que son vistos por las comunidades humanas como valiosas e importantes de mantener.

Un ejemplo simple es el caso del impacto que una práctica inadecuada de manejo del agua (p.e. canalización mal planeada) produce sobre el flujo superficial de agua o su permanencia sobre la superficie del suelo (encharcamiento o inundación). Dos consecuencias obvias (efectos ecológicos) son el incremento de la salinidad del suelo y la baja diversidad biológica. Estos efectos repercuten en la estructura de las poblaciones vegetales, un componente (atributo) clave y de alto valor ecológico (Diagrama de flujo IV.3).

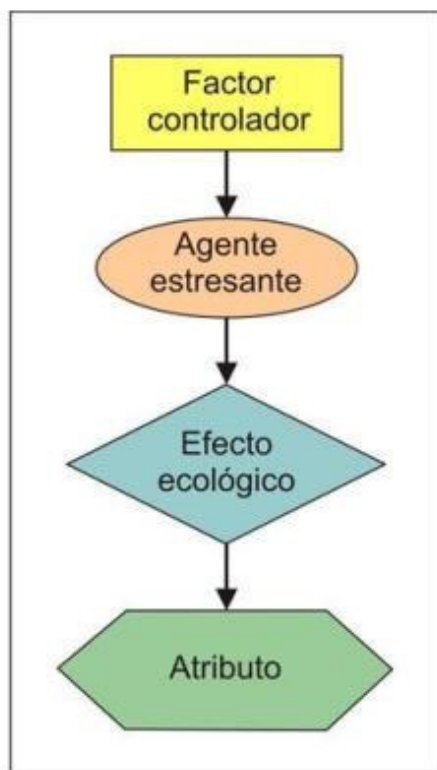


Diagrama de flujo IV.2
Componentes básicos de un modelo ecológico conceptual (MEC). Esquema elaborado en base a Ogden, et al, 2005

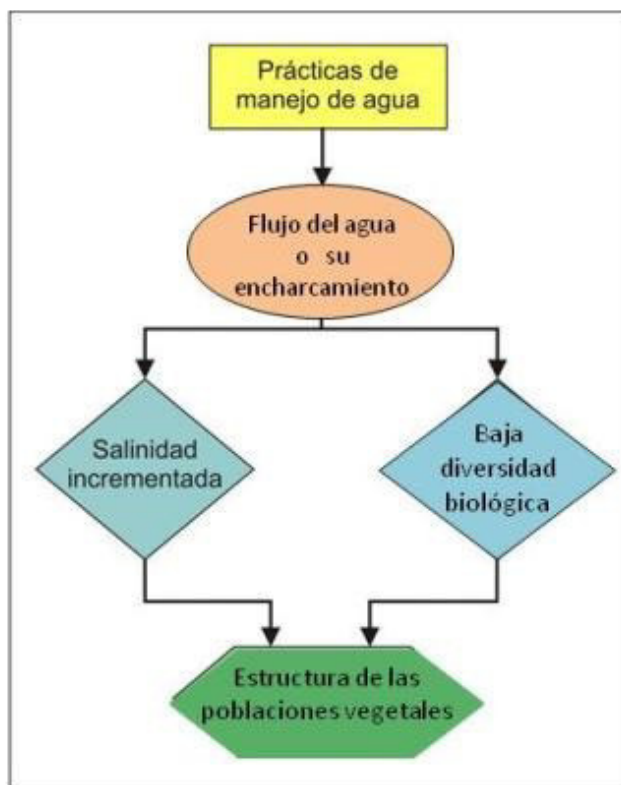


Diagrama de flujo IV.3
Ejemplo de MEC parcial para describir el impacto de prácticas inadecuadas de manejo del agua sobre la estructura de poblaciones vegetales. Esquema elaborado en base a Ogden, et al, 2005

Figura 27. Subsistemas e interacciones del Sistema Ambiental.

En el siguiente diagrama se muestra de forma simplificada los aspectos principales que caracterizan un Sistema Ambiental (SA).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

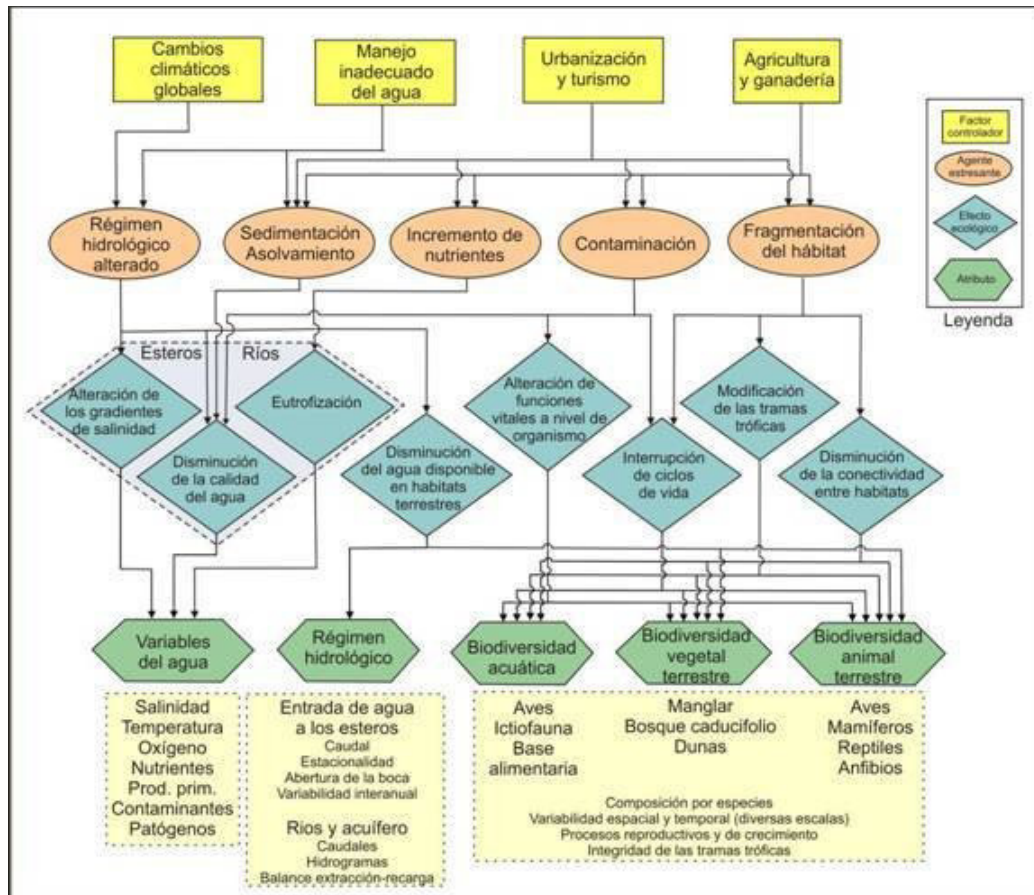


Figura 28. Modelo ecológico conceptual de un Sistema Ambiental.
Esquema elaborado en base a Ogden, et al, 2005.

Factores controladores

Se consideran los siguientes factores fundamentales que actúan a gran escala sobre el sistema:

- Los cambios climáticos globales que han modificado el régimen de lluvias. Por otra parte, fenómenos a escala temporal de varios años influyen también en el clima local (fenómeno ENSO, “La Niña”, “El Niño”, frecuencia e intensidad de huracanes, entre otros).
- La agricultura influyó en la deforestación del SA, generando varias fuentes de estrés (fragmentación de hábitats, contaminación, incremento de nutrientes, sedimentación).
- El incremento sostenido en el número de habitantes de los núcleos urbanos del SA, origina que la presión sobre la flora y fauna se incremente por la presión de la expansión de la frontera urbana y la demanda de servicios.

Agentes estresantes

Los factores mencionados anteriormente producen los siguientes agentes estresantes fundamentales que se enumeran a continuación:

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- Régimen hidrológico alterado. Los cambios climáticos y la deforestación se combinan para modificar el régimen hidrológico (escurrimiento, evapotranspiración, retención del agua en la superficie del suelo, etc.)
- Erosión del suelo. La deforestación y la agricultura incrementan la erosión del suelo junto con el factor natural de la fuerza eólica, generada por la conformación fisiográfica del SA y la influencia de las condiciones meteorológicas predominantes.
- Incremento de nutrientes. El uso de fertilizantes en la agricultura y el arrastre incrementado por la deforestación aumenta los niveles de compuestos de nitrógeno y fósforo, alterando significativamente el balance de nutrientes sobre suelo natural.
- Contaminación. Debido al uso no controlado y posiblemente excesivo de agroquímicos (insecticidas, herbicidas, etc.) y la utilización de detergentes y sustancias de otra índole en los núcleos de población dentro del SA.
- Alteración en la estructura del suelo. El área del SA presenta unidades edafológicas que pueden ser fácilmente alterables debido a su origen metamórfico de tipo sedimentario.
- Fragmentación del hábitat. La eliminación de vegetación nativa por las actividades antropogénicas, crea una estructura en parches y corredores son severamente afectados por la agricultura y urbanización. En casos extremos, la desaparición de áreas de un hábitat determinado, acuático o terrestre, afecta de forma irreversible a algunas especies.

Efectos ecológicos

La modificación antropogénica de los componentes y procesos ecológicos, incluyendo propiedades muy importantes como la resiliencia, los servicios ambientales y la integridad de las tramas tróficas es compleja.

Para fines de un modelo simplificado, se han considerado los siguientes aspectos en los cuales es importante determinar la magnitud de los efectos ecológicos provocados por los agentes estresantes.

- Modificación de la calidad del agua. Las variables físicas y químicas son factores que influyen, generalmente en forma sinérgica, sobre los componentes biológicos y los procesos ecológicos y edafológicos. Importancia especial tiene la presencia de sustancias contaminantes que pueden afectar la fisiología de los organismos, repercutiendo en su supervivencia, tasas de crecimiento y éxito reproductivo; así como la modificación en la estructura de las unidades edafológicas.
- Eutrofización. Este puede ser un proceso natural, que se ve acelerado por el incremento en la carga de nutrientes. Aunque aquí se le considera con toda razón un efecto ecológico, este proceso se puede ver también como un agente estresante que repercute de forma muy marcada en la calidad del agua, produciendo eventualmente zona anóxicas temporales o permanentes.
- Régimen de lluvia y viento sobre los hábitats terrestres. La capacidad de carga del ecosistema depende críticamente de la cantidad de agua dulce disponible y su dinámica temporal. Los cambios naturales en el volumen de agua pueden ser amplios y llevar al ecosistema a situaciones límites periódicamente. Si en estas condiciones actúan simultáneamente otros agentes estresantes, como es la fuerza del viento, se puede dar una situación de estrés permanente sobre los ecosistemas.

- Alteración de funciones vitales a nivel de organismo. Todo el ecosistema funciona si los individuos de las especies que lo integran pueden realizar normalmente sus funciones biológicas. La contaminación puede tener (y tiene con mucha frecuencia) efectos subletales que afectan los procesos de crecimiento y reproducción sin matar a los individuos, pero disminuyen la capacidad de autorrenovación de las poblaciones y comunidades.
- Interrupción de ciclos de vida. Estos ciclos naturales sufren un impacto muy severo por la fragmentación del hábitat y la contaminación.
- Modificación de las tramas tróficas. Constituyen una característica definitoria de cualquier ecosistema. Para que se mantengan cerca de su estado natural es necesario garantizar la salud de varios componentes clave y analizar estos de forma integral, en sus interacciones del flujo de energía y el ciclo de materia.
- Disminución de la conectividad entre hábitats. La deforestación, agricultura, urbanización y desplante de infraestructura, producen fragmentación severa del hábitat y destruyen elementos esenciales de conectividad dentro del sistema terrestre. Es importante resaltar que se afecta de forma notable la resiliencia de todo el sistema y aumenta su vulnerabilidad ante nuevos impactos.

Atributos

Se analizan desde tres puntos de vista diferentes, pero complementarios:

- El estado natural de los atributos: antes de las modificaciones producidas por la actividad directa del hombre o los cambios climáticos.
- El estado presente de esos atributos: la relevancia ecológica tiene que evaluarse por comparación con la situación natural que existía en el pasado.
- La evolución espacial y temporal de los valores de los atributos considerados: como consecuencia de intervenciones humanas significativas que se den en el futuro. Esto implica el seguimiento (monitoreo).

Se presenta el análisis de los atributos críticos que deben ser incluidos en una valoración del estado actual del SA y su capacidad para recibir un impacto adicional en el marco de un desarrollo sustentable.

En la presente evaluación, se han considerado cinco categorías principales de atributos o indicadores ecológicos para su análisis. Es importante insistir que si bien se analizan en forma individual, el análisis final los integra a partir del modelo conceptual ya descrito.

Variables del agua. Es importante destacar que las mediciones deben ser hechas de manera que permitan identificar, de forma adecuada y periódica, los ejes principales de variabilidad espacial y temporal a diversas escalas:

- Aporte de nutrientes y contaminantes (biológicos y fisicoquímicos): en momentos relevantes del día (hay mínimos y máximos críticos en función de la hora del día y la noche).
- En momentos relevantes de su ciclo anual (alternancia entre lluvia y estiaje).

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

- En la escala de series de tiempo (para poder aseverar que se está en presencia de valores anormales, es necesario confirmar que ello no responde a fluctuaciones naturales en la escala temporal superior al año).

Variables del suelo. Las mediciones deben ser hechas de manera que permitan identificar en forma adecuada los ejes principales de variabilidad espacial y temporal a diversas escalas:

- Presencia de agentes que pueden disolver o fragmentar la estructura de las unidades edafológicas actuales debido a su origen fisicoquímico o biológico.
- Modificaciones a la estructura del suelo (perfiles y pendientes).

Biodiversidad del ecosistema terrestre. Se trata como un conjunto por razones metodológicas. Los indicadores principales son:

- Composición por especies, su abundancia y distribución, incluye riqueza de especies y medidas de diversidad (p.e. Índice de Shannon).
- Variabilidad espacial y temporal (estacional e interanual) de la diversidad biológica y los procesos relevantes (reproducción, alimentación).
- Procesos reproductivos y de crecimiento en especie(s) clave o modelo (utilizadas como indicadores de alteración de procesos o por estar bajo algún estatus de protección especial).
- Integridad de las tramas tróficas. Tan importante como las especies clave o protegidas, es su alimento.

Biodiversidad de animales terrestre. Como indicadores a diferentes niveles de organización biológica deben considerarse las siguientes ramas de monitoreo:

- Composición por especies, abundancia y distribución, incluye riqueza de especies y medidas de diversidad total (p.e. Índice de Shannon).
- Variabilidad espacial y temporal (estacional e interanual) de la diversidad biológica y los procesos relevantes (reproducción, alimentación).
- Procesos reproductivos y de crecimiento en especies clave o protegidas (utilizadas como indicadores de alteración de procesos).
- Integridad de las tramas tróficas. Tan importante como los elementos bióticos de un ecosistema es su alimento.
- Conservación de los corredores biológicos. Un corredor biológico es un espacio geográfico limitado que constituye un pasaje continuo entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos, mediante la facilitación, tanto de la migración, como de la dispersión de especies de flora y fauna, asegurando de esta manera la conservación de las mismas, a largo plazo.

Los atributos identificados anteriormente deben constituir la base para un Programa de monitoreo ambiental que se pueda producir como consecuencia de un incremento en las actividades humanas.

DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN INSTANTÁNEO DEL ECOSISTEMA

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

La evaluación sobre el estado de conservación instantánea evolucionó a partir de una metodología anterior, propuesta por Dinerstein (1995), en la que se evaluaba por separado el potencial de conservación y el estado de amenaza de las eco-regiones.

La metodología menciona que cuando se tienen disponibles bases de datos digitales y la tecnología de los Sistemas de Información Geográfico, se pueden medir con precisión los parámetros utilizados en la evaluación del estado de conservación.

Criterios Utilizados

Debido a que la pérdida de biodiversidad y la alteración de los procesos ecológicos (tanto la presente como la proyectada), son difíciles de medir directamente, dependiendo cada vez más de parámetros a nivel de paisaje como indicadores. Se puede emplear datos tales como el porcentaje de hábitat original perdido, la presencia de bloques grandes de hábitat original intacto, el grado de fragmentación y degradación del hábitat, las tasas de conversión y el grado de protección, entre otros.

Las variables ayudan en la predicción de:

- (a) La habilidad de un ecosistema para mantener los procesos ecológicos (por ejemplo, dinámica de poblaciones de predadores y presas, variando dentro de límites naturales, polinizando y dispersión de semillas, ciclos de nutrientes, migración, dispersión y flujo genético); y
- (b) Los componentes de la biodiversidad (por ejemplo), predadores superiores u otras especies clave o con bajo estatus de protección, que influyen en la cantidad y tipo de biodiversidad que persistirá a largo plazo.

Método de determinación del estado de conservación instantáneo

El índice del estado de conservación se indica en un intervalo de puntos que va desde 0 hasta 100, donde los valores más grandes indican niveles altos de peligro.

Los parámetros del nivel de paisaje considerados, de mayor importancia para la determinación del índice del estado de conservación instantáneo, son:

- Pérdida total de hábitat.
- Bloques hábitat.
- Fragmentación del hábitat.
- Conversión del hábitat.
- Grado de protección.

La determinación de la importancia relativa de los diferentes parámetros se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 41. Parámetros para la determinación del índice de conservación.

Importancia	Parámetro
40%	Pérdida total de hábitat
20%	Bloques de hábitat
20%	Fragmentación de hábitat
10%	Conversión del hábitat
10%	Grado de Protección

Una vez calculados los puntos umbrales para las diferentes categorías de los estados de conservación, se clasifican de acuerdo con la evaluación de la siguiente tabla:

Tabla 42. Jerarquización del estado de conservación de los ecosistemas.

Puntos	Estado de Conservación
0-6	Relativamente intacto
7-36	Relativamente estable
37-64	Vulnerable
65-88	En peligro
89-100	Crítico

A continuación se describen los criterios de evaluación:

1. Pérdida total del hábitat

La pérdida de hábitat ha sido reconocida por mucho tiempo como uno de los principales factores que contribuyen a la reducción y pérdida de poblaciones terrestres, especies, y ecosistemas. Este criterio enfatiza la rápida pérdida de especies esperada en los ecosistemas cuando el área total de hábitat remanente cae por debajo de niveles críticos mínimos. A pesar de que no hay un acuerdo acerca de los mecanismos o umbrales precisos que determinan la pérdida de especies en diferentes ecosistemas, estudios empíricos y teóricos indican que existe una correlación general entre la pérdida de hábitat y la pérdida de especies.

La pérdida de hábitat reduce la biodiversidad debido a:

- 1) La eliminación de especies o comunidades que están limitadas a determinadas localidades geográficas.
- 2) La disminución del área original de hábitat por debajo del tamaño mínimo para mantener la dinámica ecológica crítica a gran escala a nivel de ecosistemas.
- 3) La degradación y fragmentación de hábitat remanente que se hace tan pequeño o aislado que los fragmentos individuales o su conjunto, pierden la habilidad de mantener poblaciones viables o procesos ecológicos importantes.

Los efectos número dos y tres de la pérdida de hábitat se reflejan en gran parte en los criterios discutidos en las secciones de bloques de hábitat y fragmentación del hábitat que se presentan más adelante. La pérdida total de hábitat, medida a una escala eco-regional, refleja todas estas consecuencias pero subvalora la primera y segunda. Asimismo, es especialmente importante la pérdida de especies causada por la eliminación o interrupción de hábitats.

Tabla 43. Clasificación de la pérdida total del hábitat.

Puntos	Estado de Conservación
0-6	Relativamente intacto
7-36	Relativamente estable
37-64	Vulnerable
65-88	En peligro
89-100	Crítico

2. Bloques de Hábitat

Un parámetro crítico para una evaluación del estado de conservación es el número y tamaño de bloques contiguos de hábitat. La dinámica de poblaciones y ecosistemas, tienen requerimientos específicos de área mínima para poder funcionar naturalmente. Por lo tanto, los bloques de hábitat deben ser lo suficientemente grandes para poder mantener dicha dinámica en funcionamiento. Grandes bloques de hábitat mantienen poblaciones de especies más grandes y viables; además, permiten la persistencia de una gama mayor de especies y dinámica ecosistémica. El cubrimiento geográfico de varios bloques grandes, también conserva una gama mayor de hábitats, gradientes ambientales y especies. Un ecosistema insular suele ser un único bloque en función del tamaño del territorio, su topografía y relieve.

El número de bloques grandes de hábitat presente en las diferentes categorías de tamaño, es un componente de este criterio. La teoría de la redundancia sugiere que la presencia de tres o más ejemplos de un ecosistema incrementa significativamente la probabilidad de que éste persista a largo plazo. Factores tales como el fuego, enfermedades, polución, deforestación, o degradación, pueden eliminar las especies o hábitats naturales dentro de los bloques. La presencia de varios bloques con comunidades similares permite la recolonización y persistencia de especies y tipos de hábitat particulares. En eco-región caracterizado por un alto grado de diversidad beta (renovación de especies a lo largo de gradientes ambientales), es especialmente importante la presencia de múltiples bloques de hábitat que se encuentran bien distribuidos a lo largo del paisaje para conservar especies y hábitats.

El umbral de tamaño para mantener bloques viables de hábitat se ajusta ampliamente a la escala que es importante para la dinámica de los ecosistemas. Para evitar conclusiones desorientadoras al aplicar umbrales de tamaño continental a eco-regiones de islas (o ecosistemas continentales muy pequeños o sistemas naturalmente dispersos), se empleó para cada categoría de tamaño de eco-región un grupo diferente de tamaño de umbral.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 44. Análisis de bloques de hábitats.

Puntos	Rangos
2	> 500
5	> 250
10	≥ 3 bloques > 100
15	> 100
20	Ninguno > 100

3. Fragmentación del Hábitat

La persistencia de poblaciones de tamaño pequeño, constituye una amenaza importante para la conservación de especies terrestres. La fragmentación de hábitat coloca en peligro demográfico a muchas especies que presentan bajas densidades poblacionales (Berger 1990; Laurance 1991; Newmark 1991; Wilcove et al. 1986; en Dinerstein, 1995). Un porcentaje relativamente grande del área intacta de los ecosistemas fragmentados se encuentra bajo presión de cacería, fuegos causados por la acción humana en sus alrededores, cambios microclima y la invasión de especies exóticas (Lovejoy 1980; Saunders et al. 1991; Skole y Tucker 1993; en Dinerstein, 1995).

A medida que la fragmentación aumenta, la cantidad de área de hábitat central crítico disminuye. Fragmentos inferiores a los 100 km² no son adecuados para mantener poblaciones viables de la mayoría de vertebrados grandes. Algunas especies de aves, árboles y mariposas, que se encuentran típicamente en densidades muy bajas o que tienen distribuciones en parches, también pueden perderse si se encuentran en fragmentos pequeños.

Tabla 45. Grado de fragmentación del hábitat.

Puntos	Grado de fragmentación
0	Relativamente contiguo: alta conectividad; baja fragmentación; la dispersión a grandes distancias es aún posible a lo largo de gradientes altitudinales y climáticos.
5	Bajo: la conectividad es más alta; más de la mitad de todos los fragmentos se agrupan en cierto grado (es decir, hay cierto grado de interacción con otros bloques de hábitats intacto)
12	Medio: la conectividad es intermedia; los fragmentos están algo agrupados; el paisaje intervenido permite la dispersión de muchos taxos a través de algunas partes de la ecorregión.
16	Avanzado: baja conectividad; fragmentos más grandes que en la categoría Alta; los fragmentos están muy aislados; el paisaje intervenido imposibilita la dispersión de la mayoría de los taxa.
20	Alto. La mayoría de los fragmentos son pequeños y/o no circulares; poco hábitat central debido al efecto de borde (por ejemplo, se considera una extensión de 0.75-1.0 km para efectos de borde físicos y de 40 km para presiones de cacería); la mayoría de los fragmentos individuales y de los grupos de fragmentos están muy aislados; el paisaje intervenido imposibilita la dispersión de la mayoría de los taxa.

4. Conversión del Hábitat

Las tasas de conversión son estimadores menos poderosos del estado de conservación que las características del paisaje a gran escala, debido a que:

- Los efectos ecológicos asociados con las tasas de conversión varían considerablemente, dependiendo del tamaño original de la eco-región, la cantidad de hábitat remanente, y el momento en que fueron estimadas las tasas y los patrones espaciales de conversión;
- La gran incertidumbre asociada con la estimación de las tasas de conversión actuales (Whitmore y Sayer 1992 en Dinerstein, 1995).
- La sensibilidad de las tasas de conversión a cambios relativamente pequeños en el comportamiento humano.
- La pérdida real de hábitat asociada con estimaciones recientes de conversión del hábitat - aún para tasas altas- es típicamente pequeña en relación con la gran alteración del paisaje durante los últimos siglos, que se reflejan mejor en los tres primeros criterios.

Sin embargo, las tasas de conversión recientes, proporciona alguna información acerca de las trayectorias de pérdida de hábitat y fragmentación a corto plazo y son utilizadas para mejorar la precisión de las evaluaciones del estado de conservación y no para estimar las amenazas a largo plazo.

El análisis final del estado de conservación, hace una proyección de las tendencias de pérdida de hábitat, fragmentación y tamaño de los parches a futuro y considera eventos propuestos o que se prevén (por ejemplo, proyectos de expansión urbana, turística, vialidades, canales, desplante de infraestructura de apoyo, etc.).

Tabla 37. Conversión anual.

Puntos	Conversión anual
0	< 0.5 %
6	0.5 - 2.0 %
8	2.1 – 3 %
9	3.1 – 4 %
10	> 4 %

5. Grado de Protección

Evalúa que tan bien los humanos han conservado bloques de hábitat intacto suficientemente grandes. En este criterio se enfatizan áreas protegidas, manejadas principalmente para la conservación de la biodiversidad o que de cualquier manera protegen efectivamente hábitats intactos.

Las áreas protegidas no son utilizadas como los principales indicadores del estado de conservación de una eco-región porque (a) la distribución de áreas protegidas no refleja necesariamente la extensión y la configuración del hábitat original que aún existe o la integridad de los ecosistemas en todo el paisaje, (b) muchas áreas protegidas contienen hábitats que no serían considerados intactos; y (c) la mayoría de áreas protegidas son actualmente tan escasas y pequeñas, que no pueden incluir efectivamente ecosistemas completos y solamente serán efectivas si el paisaje que las rodea es manejado adecuadamente para la conservación de la biodiversidad.

En el análisis de amenazas (con miras al estado de conservación final), se podría enfatizar una falta de áreas formalmente protegidas, en lugar de considerar su presencia como un predictor del estado de conservación instantáneo.

En un análisis completo de áreas protegidas se deben considerar varios aspectos importantes:

- El grado en que se preservan adecuadamente bloques grandes de hábitat dentro de un sistema de áreas protegidas.
- El nivel de redundancia de áreas protegidas necesario para ayudar a garantizar la persistencia a largo plazo de los tipos de hábitat, las comunidades, las especies en peligro, o los hábitats críticos para especies o procesos ecológicos.
- El grado en que se encuentran contenidos en un sistema de áreas protegidas: los tipos de hábitat representativos, las comunidades, los gradientes ecológicos, las especies en peligro, los hábitats críticos para especies residentes o migratorias, o los procesos ecológicos.
- El grado de conectividad entre reservas para la dispersión de especies y la continuidad de los procesos ecológicos de gran escala.
- La efectividad en el manejo de áreas protegidas y la habilidad de aquellos a cargo de su manejo para defenderlas, basándose en la configuración de sus paisajes.

Las dos primeras consideraciones se abordaron en el criterio del grado de protección que se utiliza aquí, mientras que las tres últimas se consideraron en un análisis más detallado a nivel intra eco-regional.

Tabla 38. Análisis del grado de Protección.

Puntos	Conversión anual
1	> 50% del área total.
4	40-50 % del área total.
6	20-40 % del área total.
8	1-20 % del área total.
10	No existen áreas protegidas.

Los valores de porcentajes se refieren a la porción de hábitat remanente intacto que está incorporado dentro de un sistema de áreas protegidas.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

RESULTADOS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN INSTANTÁNEO

En la siguiente tabla se aplican los criterios técnicos anteriormente descritos.

Tabla 39. Estado de conservación instantáneo.

Criterios Técnicos	Importancia (%)	Descripción	Puntuación	Descripción	Puntos
1. Pérdida Total del Hábitat.	40	Relativamente intacto	0 a 6		
		Relativamente estable	7 a 36		
		Vulnerable	37 a 64		
		En peligro	65 a 88		
		Crítico	89 a 100	La mayoría de especies arbóreas presentes en el área del proyecto son especies introducidas propias de áreas urbanas.	100
2. Bloques de Hábitat.	20	> 500	2		
		> 250	5		
		≥ 3 bloques > 100	10		
		> 100	15		
		Ninguno > 100	20	No presenta bloques de hábitat al carecer de vegetación natural.	20
3. Fragmentación del Hábitat	20	Relativamente contiguo: alta conectividad; baja fragmentación.	0		
		Bajo: la conectividad es más alta.	5		
		Medio: los fragmentos están algo agrupados.	12		
		Avanzado: los fragmentos más grandes que en la categoría Alta.	16		
		Alto. La mayoría de los fragmentos son pequeños y/o no circulares.	20	No hay fragmentación, ya que no se presenta vegetación natural en el predio.	20
4. Conversión del Hábitat.	10	< 0.5 %	0		
		0.5 A 2.0 %	6		
		2.1 – 3 %	8		
		3.1 – 4 %	9		
		> 4 %	10	Los predios se localizan en núcleos de población, específicamente en el municipio de Naucalpan. El sitio se localiza en una zona urbana, por lo que se presenta conversión del hábitat.	10
5. Grado de Protección.	10	> 50% del área total.	1		
		40-50 % del área total.	4		
		20-40 % del área total.	6		
		1-20 % del área total.	8		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Criterios Técnicos	Importancia (%)	Descripción	Puntuación	Descripción	Puntos
		No existen áreas.	10	No se presenta un grado de conectividad entre hábitats por el uso urbano; sin presencia de área naturales protegida dentro del área del proyecto.	10
	100				
TOTAL					160

Una vez calculados los puntos umbrales para las diferentes categorías, en la siguiente tabla se muestra la jerarquización del estado de conservación.

Tabla 40. Jerarquización del estado de conservación de los ecosistemas.

Puntos	Estado de Conservación
0-6	Relativamente intacto
7-36	Relativamente Estable
37-64	Vulnerable
65-88	En peligro
89-100 y mas	Crítico

Con base en lo anterior, se considera un Estado actual de conservación del ecosistema **Crítico** en el sitio del proyecto, esto se debe a que se encuentra ubicado en una zona desprovista de vegetación natural en una zona urbana. Por lo que el proyecto no pone en riesgo algún ecosistema o especies protegidas.

IV.6. Diagnóstico Ambiental

A continuación se presenta el **Diagnóstico ambiental** con la integración de interpretación de inventario.

SISTEMA ABIÓTICO

El área del Proyecto se ubica en la Región Hidrológica RH-26 Pánuco, Cuenca del Río Moctezuma, Subcuenca Lago de Texcoco y Zumpango, acotándose a un Buffer de 5 km.

- El SA presenta 2 tipo de clima:
- Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

- En el SA, como en el predio del proyecto la calidad de aire se considera baja, ya que las fuentes emisoras fijas y móviles son abundantes en la zona urbana de Naucalpan.
- Geológicamente en el sitio del proyecto se localizan las Unidades Aluvial y Toba.
- De acuerdo con la carta de edafológica, en el sitio del proyecto se presenta la unidad de suelo el tipo de Feozem, Litosol - Feozem y Feozem – Litosol.

SISTEMA BIÓTICO

Flora en el sitio de proyecto

La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Rzedowski (1978) y para el Sistema Ambiental, se presentan zonas de agricultura de riesgo anual y pastizal inducido. De acuerdo con los datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII, Esc. 1:250 000, consultada del INEGI, el Sistema Ambiental solo muestra incidencia sobre Pastizal inducido, Bosque cultivado y zona de asentamientos humanos.

Asimismo, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VII de INEGI, el trazo para el **Mexicable Línea 3 Naucalpan**, se localiza en zona de Asentamientos humanos, colindando con Bosque cultivado, coincidiendo con la presencia de zonas arboladas urbanas o introducidas.

Para el caso del Área de Proyecto (Predio), los resultados arrojan el registro de 70 especies representadas con 1,104 organismos; de las cuales son 18 son árboles representados por 75 individuos; 14 especies de arbustos representados por 144 individuos y; 38 especies de herbáceas representados por 885 individuos.

Fauna en el sitio de proyecto

Aves:

Para el caso de Aves, se identificaron 29 especies. De las cuales las de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Gorrión común (*Passer domesticus*) con 20.80% representada con 130 individuos; Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con 17.28% con 108 individuos; Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 12.00% con 75 individuos; Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con 10.08% con 63 individuos; Paloma doméstica (*Columba livia*) con 7.36% con 46 individuos; el resto menores a 2.88%.

Reptiles:

En los sitios de muestreo de Reptiles en Predio, se obtuvo una riqueza de 2 especies, representada por 29 individuos.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Lagartija espinosa del Anáhuac (*Sceloporus anahuacus*) con 68.42% con 13 organismos y Lagartija de barda de la Ciudad de México (*Sceloporus palaciosi*) con 31.58% con 6 organismos.

Mamíferos:

Para el caso de mamíferos se determinó una especie, Cacomixtle norteco (*Bassariscus astutus*) con 1 individuos.

No se identificaron especies de fauna silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies Prioritarias de CONABIO.

Tala 41. Especies de fauna silvestre listada en Especies Prioritarias de CONABIO.

Especies Prioritarias CONABIO		
ID	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
2	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....1

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....1

 V.1.1. Indicadores de impacto.....1

 V.1.2. Lista de indicadores de impacto.....2

 V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....3

V.4. Conclusiones.....78

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los **capítulos II** (Descripción del proyecto), **III** (Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo) y **IV** (Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área del estudio del proyecto), se estima que las técnicas idóneas para la identificación y evaluación de impacto ambiental, corresponden a las Metodologías de Matriz de Leopold y Evaluación de Gómez-Orea.

V.1.1. Indicadores de impacto

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido, los indicadores seleccionados tomados de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector eléctrico, modalidad particular, contarán con las siguientes características:

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

A continuación, se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerán los impactos positivos y negativos, que pueden provocar algún desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico, al momento de desarrollarse el proyecto.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto. Posteriormente se determinarán los indicadores particulares para el proyecto.

Calidad del aire:

- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
- Partículas suspendidas.

Ruido y vibraciones:

- Efectos de niveles de ruido superiores a la NOM-081-STPS-1994 sobre el personal.

Hidrología superficial y/o subterránea:

- Cambios en la calidad del agua.
- Descarga de aguas residuales (sanitarias) provenientes de los servicios de los trabajadores.

Suelo:

- Calidad del suelo.
- Capa superficial del suelo.

Vegetación terrestre:

- Composición de poblaciones vegetales terrestres.
- Especies protegidas y/o endémicas.
- Riesgo de incendio.

Fauna terrestre:

- Desplazamiento de fauna silvestre.
- Cambios en la abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre.
- Especies de fauna silvestre con estatus de conservación y/o endémicas.

Paisaje:

- Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas.

Socioeconómicos:

- Generación de empleos temporales y permanentes.
- Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.
- Incremento del ingreso económico en la región, debido a la remuneración de los trabajadores, reflejándose en un repunte de la economía regional.
- Activación de la economía local. Requerimiento de servicios para el traslado de personal, materiales e insumos, permitiendo un efecto sobre la economía local.
- Flujo vehicular.

Cabe destacar que los indicadores antes descritos se utilizarán posteriormente en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Los criterios seleccionados para la evaluación de los impactos ambientales, se enlistan a continuación:

- **Signo:** positivo o negativo, se refiere a la consideración de ser benéfico o perjudicial
- **Inmediatez:** directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- **Acumulación:** simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Sinergia:** sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.
- **Momento en que se produce:** corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor, respectivamente.
- **Persistencia:** temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal desaparece después de un tiempo.
- **Reversibilidad:** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.
- **Recuperabilidad:** recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- **Continuidad:** continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.
- **Periodicidad:** periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

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

A continuación se mencionan las metodologías seleccionadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del proyecto.

- **Matriz de relación causa efecto para la identificación de Impactos Ambientales.** La identificación de los impactos, se realizó mediante la **Matriz de Leopold** (1971). Esta matriz está conformada por cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto, causa de impacto, y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación se evaluará posteriormente.
- **Evaluación de Impactos Ambientales.** Se empleará la técnica de **Gómez Orea** (1999), donde una vez identificados los impactos, estos se evalúan mediante su valoración, de forma cuantitativa, jerarquizándolos.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos:

- Determinar un **índice de incidencia** para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la **magnitud**, lo que implica:
 - Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
 - Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
 - Calcular el valor de cada impacto a partir de la **magnitud** y la **incidencia** antes determinadas.
 - Jerarquizar los impactos en una escala.

Índice de incidencia:

La **incidencia** se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la *intensidad* y por una serie de *atributos* de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el *índice de incidencia* se desarrolla en cuatro pasos.

Primero, se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

Segundo, atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2 y difícil 3.

A continuación se presenta la tabla 1, de códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de incidencia.

Tabla 1. Códigos asignados a los atributos ambientales y socioeconómicos para obtener el índice de incidencia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/valor
Signo del efecto	Benéfico	Se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.	+
	Perjudicial		-
	Difícil de calificar sin estudios	Requiere de estudios para asignarle valor.	X
Inmediatez	Directo	Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.	3
	Indirecto	Efecto indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.	1
Acumulación	Simple	Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos.	1
	Acumulativo	Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	3
Sinergia	Leve	Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	1
	Media		2
	Fuerte		3
Momento	Corto	Efecto a corto plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual.	3
	Medio	Efecto a medio plazo es el que se manifiesta antes de cinco años.	2
	Largo plazo	Efecto a largo plazo es el que se manifiesta en un período mayor a 5 años.	1
Persistencia	Temporal	Efecto temporal, supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	1
	Permanente	Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida.	3
Reversibilidad	A corto plazo	Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, en un corto plazo. Reversible en su totalidad.	1
	A mediano plazo	Efecto reversible o parcialmente reversible, es el que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Efecto irreversible, donde el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales o sólo después de muy largo tiempo.	3
Recuperabilidad	Fácil	Efecto recuperable fácil es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	1

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Atributos	Carácter de los atributos	Descripción	Código/valor
	Media	Efecto recuperable medio es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	2
	Difícil	Efecto irrecuperable es el que es muy difícil de eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	3
Continuidad	Continuo	Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo.	3
	Discontinuo	Efecto discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.	1
Periodicidad	Periódico	Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente.	3
	Irregular	Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

Tercero, aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

Cuarto, estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto).

I = Σ de valores de atributos.

$I_{\max}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

$I_{\min}$ = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

Determinación de la magnitud

En unidades estandarizadas entre 0 y 1. Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, a dimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.

Valoración Cuantitativa

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación “sin” y “con” proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene por diferencia entre la situación “sin” y “con” proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.

Valor de los impactos

*El valor de los impactos simples (V_i) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (I) de cada factor ambiental impactado. De acuerdo **con la siguiente fórmula.***

$$V_i = M * I$$

Donde:

V_i = Valor de un impacto.

M = Magnitud.

I = Índice de Incidencia.

Jerarquización de los impactos ambientales

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto.

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la **tabla 2**, para ubicar el impacto ambiental generado.

Tabla 2. Categorías de evaluación de impactos.

CATEGORÍAS		
Positivo muy importante	0,81 – 1,0	Negativo muy importante
Positivo importante	0,61 – 0,80	Negativo importante
Positivo medio	0,41 – 0,60	Negativo medio
Positivo moderado	0,21 – 0,40	Negativo moderado
Positivo muy moderado	0 – 0,20	Negativo muy moderado
O nulo		

Necesidad de aplicación de medidas correctivas

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctivas.

1. **Medidas de prevención**, acciones de prevención de posibles impactos.
2. **Medidas de mitigación**, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el proyecto.
3. **Medidas de compensación**, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

V.1.3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se describe la aplicación de Matriz Modificada de Leopold.

- **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.** La identificación y evaluación de los impactos, se realizó mediante la **Matriz de Leopold** (1971). Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

Una particularidad adicional en la elaboración del estudio, y que se considera fundamental en la aplicación de las metodologías, es que, a pesar de la extensión que ocupará, se puede afirmar que las actividades para el Proyecto, relacionadas con las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento, consisten básicamente en las listas de actividades por etapa, factores y atributos ambientales presentadas en la tabla 3. Asimismo, en la tabla 4 se realiza la descripción de cada factor ambiental.

Tabla 3. Actividades del proyecto en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.

Etapas	Actividades del proyecto
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante y despirme y limpieza de Estaciones y postes.
	Demolición de concreto desmantelamiento de infraestructura existente.
	Cortes y excavaciones para estructuras y pilas.
	Uso de maquinaria y equipo.
	Consumo de insumos.
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y personal.
	Manejo de residuos sólidos.
	Manejo de residuos líquidos.
	Manejo de residuos peligrosos.
	Contratación de mano de obra.
CONSTRUCCIÓN	Cimentaciones para Estaciones y Postes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Etapas	Actividades del proyecto
	Instalación y montaje de estructuras para Estaciones y Postes.
	Construcción de pavimentos.
	Construcción de obras de drenaje.
	Instalación del sistema de alumbrado.
	Uso de maquinaria y equipo.
	Consumo de insumos.
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales de cortes y excavaciones es estaciones.
	Manejo de residuos sólidos.
	Manejo de residuos líquidos.
	Manejo de residuos peligrosos.
	Contratación de mano de obra.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del Mexicable Línea 3 Naucalpan.
	Mantenimiento del Mexicable Línea 3 Naucalpan.
	Contratación de mano de obra.
ABANDONO DEL SITIO	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.
	Uso de maquinaria y equipo.
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales demolición y desmonte de estructuras.
	Contratación de mano de obra.

Descripción de las actividades a ejecutar durante el desarrollo del proyecto y sus posibles impactos sobre el ambiente.

Tabla 4. Actividades del proyecto en las etapas de Preparación del Sitio.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Etapas	Actividades del proyecto	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y despalme y limpieza en Estaciones y postes.	Desmonte: remoción de la vegetación existente como puede ser maleza, hierba, zacate o residuos en el derecho de vía, en las zonas de bancos, en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Despalme: remoción del material superficial del terreno constituido por material orgánico y/o depósitos de material no apto para terracerías fuera de los cerros para posterior arroje de los taludes. Para estas actividades se priorizará la utilización de herramientas manuales, cuando las actividades lo permitan. La superficie total del proyecto es de 18,576.643 m ² de 10 Estaciones y 496 m ² de 62 postes; para un total de 19,072.643 m ² .
	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.	Para la modernización de las vialidades, los trabajos de demolición y desmantelamiento de elementos existentes, se realizarán siguiendo los lineamientos indicados en el proyecto correspondiente y/o lo que ordene la Dependencia. Los trabajos de demolición y reubicación de mobiliario urbano, serán realizados con base a proyecto previamente definido, retirando, señalamiento vertical bajo y elevado, postes de electricidad, teléfono y otros servicios existentes en la zona de trabajo y señalamiento de obras inducidas.
	Cortes y excavaciones para estructuras, pilas y terraplenes.	Todas las excavaciones se harán siguiendo los trazos y niveles autorizados en recorrido con la supervisión, los acarreos de los materiales producto de excavación y despalme podrán apilarse en el lugar donde la promovente lo indique. Las excavaciones serán con equipo mecánico o manual según sea el caso dependiendo del material estratigráfico presente en el sitio de estación o postes, proporcionando niveles de rasante para la realización del desplante de la estructura, incado de pilas y estabilidad de terraplenes.
	Uso de maquinaria y equipo.	Uso de maquinaria y equipos para las actividades de desmonte, despalme y limpieza de los predios para la construcción del proyecto "Mexicable Línea 3 Naucalpan"; retroexcavadora para excavaciones, zanjas y nivelaciones; motoniveladora: para la nivelación de terrenos y construcción de terraplenes; martillos neumáticos: para la fragmentación de concreto y/o roca existente.
	Consumo de insumos.	Compra de insumos en las localidades cercanas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Etapas	Actividades del proyecto	
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y personal.	Transporte de herramientas manuales, equipos, materiales, personal e insumos hasta los sitios donde se construirán las estructuras. La compra de insumos consistirá en materiales, combustibles y lubricantes así como domésticos.
	Manejo de residuos sólidos.	Durante esta etapa se generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio, resultado principalmente de la eliminación de la vegetación y de las actividades propias de los trabajadores.
	Manejo de residuos líquidos.	Durante esta etapa se generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Manejo de residuos peligrosos.	Durante esta etapa se generarán residuos peligrosos derivado del manejo de maquinaria, equipo y vehículos tales como sólidos impregnados de hidrocarburo o derrame de combustible.
	Contratación de mano de obra.	Se requerirá de mano de obra calificada y no calificada, de manera temporal.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 5. Actividades del proyecto en la etapa de Construcción.

Etapas	Actividades del proyecto	
CONSTRUCCIÓN	Cimentaciones para Estaciones y Postes.	Durante la construcción de las pilas coladas en el lugar se dejarán preparaciones para proceder a colocar el acero de refuerzo, el cual se transportará hasta el sitio del proyecto, una vez en el sitio se armará la parrilla de pedestales y columnas. Durante la construcción de estos elementos se dejarán preparaciones para proceder a colocar el acero de refuerzo, el cual se transportará hasta el sitio del proyecto en camión plataforma o similar, una vez en el sitio se arma la parrilla de los elementos con cuadrillas de fierros y ayudantes, además de una grúa para su colocación y plomada respecto al eje vertical del mismo, el armado corresponderá al que se ajuste al diseño estructural previo, considerando número de varilla, separación de estribos y bastones proyectados. Previamente a la construcción de guarniciones y banquetas, se efectuará un premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto.
	Instalación y montaje de estructuras para Estaciones y Postes.	La instalación de trabes consistirá en maniobras de izaje y acarreo al lugar indicado para su almacenaje dentro de la zona del proyecto. Las trabes serán apoyadas sobre los cabezales. Los dispositivos para el manejo y la sujeción lateral de las trabes, solo podrán ser retirados cuando éstas queden debidamente montadas en su posición final.
	Construcción de pavimentos.	Fresado del pavimento existente, con máquina fresadora en Estación 1; posterior a ello en las demás estaciones, así como en los postes se hará reparación de concreto hidráulico a nivel de piso terminado correspondiente al nivel de calle.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Etapas	Actividades del proyecto	
	Construcción de obras de drenaje.	Anticipadamente se construirán los elementos de las obras de drenaje que se indican, de acuerdo con lo que fije el proyecto. 1. La excavación podrá realizarse a mano preferentemente, cuando la operación lo permita, en caso contrario se usará maquinaria. El ancho de la excavación será igual al claro o diámetro de la obra más lo que especifique el proyecto. 2. No deberán colocarse tubos dañados. 3. El relleno de la cepa se hará con material producto de la excavación en capas no mayores de 30 cm colocando la primera capa a mano y compactando cuidadosamente. 4. El material sobrante producto de la excavación que no sea utilizado en el relleno, será retirado de la obra al banco de desperdicio que proponga el contratista.
	Instalación del sistema de alumbrado.	Se realizará la instalación de postes con luminaria de acuerdo a proyecto correspondientes al alumbrado necesario por normatividad en estaciones y postes apegados al suministro federal de electricidad en cuanto a los parámetros de iluminación.
	Uso de maquinaria y equipo.	Uso de maquinaria y equipos para las actividades de desmonte, despalme y limpieza de los predios para la construcción del "Mexicable Línea 3 Naucalpan".
	Consumo de insumos	Compra de insumos en las localidades cercanas.
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales de cortes y excavaciones.	Se realizará el transporte de insumos tales como materiales y comestibles y personal. Los materiales producto de las excavaciones, se utilizarán en caminos de acceso o se transportarán mediante camiones de carga donde los disponga la autoridad.
	Manejo de residuos sólidos.	Durante esta etapa se generarán residuos sólidos derivados del desmonte y limpieza de los sitios de obra, consistente principalmente en residuos de materiales de construcción y de las actividades propias de los trabajadores.
	Manejo de residuos líquidos.	Durante esta etapa se generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Etapas	Actividades del proyecto	
	Manejo de residuos peligrosos.	Durante esta etapa se generarán residuos peligrosos derivado del manejo de maquinaria, equipo y vehículos, yales como sólidos impregnados de hidrocarburo o derrame de combustible.
	Contratación de mano de obra.	Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio.

Tabla 6. Actividades del proyecto en las etapas de Operación y Mantenimiento.

Etapas	Actividades del proyecto	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del Mexicable Línea 3 Naucalpan.	El Licitante adjudicado deberá garantizar la prestación del servicio a los usuarios dentro del horario establecido por el SITRAMYTEM, mediante la coordinación de actividades necesarias para el arranque y cierre de operaciones asegurando el transporte del último usuario dentro del sistema sin que esto represente costos adicionales al SITRAMYTEM.
	Mantenimiento del Mexicable Línea 3 Naucalpan.	El Licitante adjudicado, deberá de realizar e implementar los Manuales de Operaciones, y Mantenimiento y con la finalidad de conservar la infraestructura y equipos del Sistema de Vía en condiciones de seguridad, cumpliendo con la función para la cual fue Proyectada, con la capacidad y calidad especificadas; pudiendo ser utilizada en condiciones de seguridad y economía de acuerdo con un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos que la entidad usuaria.
	Contratación de mano de obra.	Para esta etapa se requerirá de personal que lleve a cabo las actividades de operación y mantenimiento.

Tabla 7. Actividades del proyecto en la etapa de Abandono del sitio.

Etapas	Actividades del proyecto	
---------------	---------------------------------	--

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ABANDONO DEL SITIO	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.	Se llevará a cabo el desoldado de las estructuras, para posteriormente desmontarlas con grúa.
	Uso de maquinaria y equipo.	Debido al uso de maquinaria y equipos para el desmantelamiento de estructuras, se generarán emisiones de gases contaminantes.
		Debido al uso de maquinaria y equipos para el desmantelamiento de estructuras, se generarán ruido, los cuales pueden sobrepasar los límites máximos permisibles.
		Debido al uso de grúas se presentarán problemas de tráfico vehicular sobre la vialidades existentes.
	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales demolición y desmonte de estructuras.	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales demolición y desmonte de estructuras.
	Contratación de mano de obra.	Se generarán empleos temporales durante el Abandono del sitio.

Siguiendo con la metodología, una vez identificadas las acciones que posiblemente ocasionarán impactos, a continuación se presentan los factores ambientales y socioeconómicos que potencialmente pueden interaccionar. Cabe destacar que la tabla 8, contiene una lista completa de factores ambientales y socioeconómicos, los cuales pueden interaccionar con las actividades del proyecto; sin embargo, en la matriz de Leopold, sólo se colocan las que tienen interacciones.

Tabla 8. Factores y atributos del medio natural.

FACTORES	ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	Aire / Calidad del aire: • Emisiones de gases contaminantes. • Partículas suspendidas. Ruido y vibraciones: • Emisión de niveles sonoros superiores a la NOM-081-STPS-1994. Geología y Geomorfología: • Grado de Erosión. Hidrología: • Cambios en la calidad del agua. • Descarga de aguas residuales (sanitarias) provenientes de los trabajadores. Suelo: • Calidad del suelo. • Capa superficial de suelo. • Riesgo de erosión

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

FACTORES	ATRIBUTOS AMBIENTALES
BIOLÓGICOS	Vegetación terrestre: • Superficie por asociación vegetal. • Composición de poblaciones terrestres. • Número de especies protegidas y/o endémicas. • Riesgo de incendio. Fauna: • Desplazamiento de fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles). • Especies de fauna silvestre con estatus de conservación y/o endémicas. Paisaje • Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas.
SOCIOECONÓMICOS	• Generación de empleos temporales y permanentes. • Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto • Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto. • Ingreso económico en la región debido a la remuneración de los trabajadores reflejándose en la economía local. • Activación de la economía local. Requerimiento de servicios para el traslado de personal, materiales e insumos, permitiendo un efecto sobre la economía local. • Flujo vehicular.

Con base en lo anterior, a continuación se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales en la tabla 9.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos por etapa de acuerdo con el procedimiento establecido y presentado en las tablas 10 a 13 para el proyecto.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

Tabla 9. Matriz de Leopold de Identificación de impactos ambientales.

MATRIZ DE LEOPOLD		PREPARACIÓN DEL SITIO										CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ABANDONO DEL SITIO										
ETAPAS DEL PROYECTO																																	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO		Desmonte, despalme y limpieza de Estaciones y Torres.	Demolición de concreto, asfalto y desmantelamiento de infraestructura existente.	Corte y excavaciones para Estaciones y Torres.	Uso de maquinaria y equipo	Consumo de insumos	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales de construcción y estructuras.	Manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos líquidos	Manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra.	Orientaciones para Estaciones y Torres.	Instalación y montaje de estructuras para Estaciones y Torres.	Construcción de pavimentos.	Construcción de obras de drenaje.	Uso de maquinaria y equipo.	Consumo de insumos.	Transporte de maquinaria, materiales e insumos (materiales, combustibles, lubricantes y domésticos) y materiales de cortes y excavaciones.	Manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos líquidos	Manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra.	Operación del Mexicable Línea 3.	Mantenimiento del Mexicable Línea 3.	Contratación de mano de obra.	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.	Uso de maquinaria y equipo.	Transporte de maquinaria, materiales e insumos y materiales demolición y desmonte de estructuras.	Manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos líquidos	Manejo de residuos peligrosos	Contratación de mano de obra.	
FACTORES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
MEDIO FÍSICO	AIRE	Emisión de Gases contaminantes																															
		Partículas suspendidas	1	1	1																												
	RUIDO	Niveles sonoros (ruido)																															
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA	Relieve y microrelieve		1	1																												
		Inestabilidad de los terrenos																															
		Sismicidad																															
	SUELO	Calidad del suelo.							1		1		1	1	1					1		1					1					1	
		Capa superficial del suelo	1																														
		Erosión.	1																														
	HIDROLOGÍA	Drenes o cauces	1	1	1											1																	
Zonas de recarga del acuífero		1																															
Alteración del acuífero																																	
Cambios en el volúmen de agua																																	
Calidad del agua																																	
MEDIO BIOLÓGICO	VEGETACIÓN TERRESTRE	Estructura y composición de las comunidades vegetales.	1																														
		Especies protegidas y/o endémicas																															
		Riesgo de incendio	1																														
	FAUNA SILVESTRE	Barreras físicas																															
		Abundancia y diversidad	1																														
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Especies protegidas y/o endémicas																															
		Sitios de esparcimiento y/o reproducción																															
	PAISAJE	Calidad Escénica	1	1	1																												
	DEMOGRAFÍA	Población																															
		Migración																															
	SOCIOCULTURALES	Patrimonio histórico-artístico y cultural																															
SECTOR PRIMARIO		Productividad y calidad de la producción																															
		Empleo										1											1									1	
		Actividad comercial					1																										
SECTOR SECUNDARIO		Flujo vehicular						1					1				1									1	1						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 10. Calificación y obtención de jerarquización de impactos ambientales y socioeconómicos en la etapa de Preparación del Sitio.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

ETAPA	ACTIVIDA- DES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUI- ZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDA	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto	
		Se realizará el desmonte, despalde y limpieza de los sitios para la construcción del “Mexicable Línea 3 Naucalpan”, removiéndose la capa de suelo y generándose temporalmente partículas de polvo pudiendo provocar un cambio en la calidad local del aire. Cabe destacar que la proliferación de polvos dependerá del estado de humedad natural en que se encuentre el material edáfico (suelo). Desmonte: remoción de la																		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza de terrenos y debido a que se removerá la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva, y la capa superficial de suelo, se pueden presentar obstrucciones del arroyo en la Estación 3.	Hidrología / drenes o cauces	PS02	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDA	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza de terrenos y debido a que se removerá la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva, y la capa superficial de suelo, se verá disminuidos la recarga del acuífero. Se considera una disminución de la infiltración por la eliminación de la vegetación (suelo desnudo) considerado una superficie total de 19,072.643 m².	Hidrología / Recarga del acuífero	PS03	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza en los sitios de obra, se verán afectadas por su remoción de la capa edáfica superficial. Se considera la remoción de la capa superficial de suelo con un volumen de 3,814.52 m³.	Suelo / Capa superficial de suelo	PS04	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.8	0.60	0.13	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza en los sitios de obra, se verán desprovisto de vegetación arbórea, arbustiva y principalmente herbácea, por lo que se puede ocasionar problemas de erosión eólica e hídrica. El Escenario 2 con suelo desnudo debido al desmonte y despalme durante las actividades de la obra, presentarán pérdidas de suelo principalmente por erosión hídrica por la remoción de la	Suelo / erosión	PS05	-	3	3	2	1	3	3	3	3	3	24	0.83	0.20	0.8	0.60	0.50	Negativo Medio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmante, despalle y limpieza de sitios de obra.	Los trabajos de desmante, despalle y limpieza ocasionará la eliminación de elementos aislados y pequeños manchones de arbóreos, arbustivos y herbáceos, sobre todo especies introducidas o exóticas.	Estructura y composición de comunidades vegetales/ Vegetación introducida y exótica.	PS06	-	3	3	3	1	3	3	3	3	3	25	0.89	0.20	0.9	0.70	0.62	Negativo Importante

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
		Derivados de las acciones de desmonte, despalle en los diferentes sitios de obra, se generará material vegetal, el cual al secarse pueden llegar a presentar riesgo de incendio.	Vegetación terrestre / riesgo de incendio	PS07	-	3	3	3	1	3	3	3	3	3	25	0.89	0.40	0.9	0.50	0.44	Negativo medio

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante las actividades de despalle y desmonte, y por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la fauna se alejará. La mayoría de especies encontradas son comunes en zonas urbanas, ya que han logrado adaptarse a ciertos niveles de perturbación.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	PS08	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.40	0.9	0.50	0.25	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Debido a la utilización de maquinaria para acciones de desmonte, despalle y limpieza de los sitios de obra así como la eliminación de la vegetación arbórea, herbácea y arbustiva, se presentarán impactos sobre el atributo intervisibilidad, consistente en el cambio de la estética del paisaje existente. Cabe destacar que actualmente	Paisaje / intervisibilidad	PS09	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.3	0.8	0.50	0.31	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
PREPARACIÓN DEL SITIO	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.	Para la modernización de las vialidades, los trabajos de demolición y desmantelamiento de elementos existentes. Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire partículas suspendidas /	PS10	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	1.00	0.33	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
		Se realizarán el retiro de asfalto en la Estación y concreto en la estación 1, así como infraestructura existente de vialidades. Los materiales producto de las demoliciones, se dispondrán en sitios autorizados. Por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.	Geomorfología / relieve y microrelieve	PS11	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.7	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
		Durante los trabajos de demoliciones, se manejará residuos, el cual al manejarse inadecuadamente puede provocar interrupción del arroyo en la Estación 3.	Hidrología / drenes o cauces	PS12	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	PS13	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.3	0.8	0.50	0.31	Negativo Moderado
	Cortes y excavaciones para estructuras y pilas.	Todas las excavaciones se harán siguiendo los trazos y	Aire / partículas suspendidas	PS14	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	1.00	0.33	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto	
		niveles autorizados en recorrido con la supervisión, los acarreos de los materiales producto de excavación y despálme podrán apilarse en el lugar donde la promovente lo indique. Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.																		
		Se realizarán excavaciones en los sitios de soporte para las	Geomorfología / relieve y microrelieve	PS15	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.7	0.20	0.11

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto	
		estructuras de las 10 estaciones y 62 postes del “Mexicable Línea 3 Naucalpan” en las proximidades del arroyo de la Estación 3. Los materiales producto de las excavaciones, se dispondrán en sitios autorizados. Por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.																		
		Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al manejarse inadecuadamente puede provocar interrupción del	Hidrología /drenes o cauces	PS16	-	3	1	2	3	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto	
		arroyo en la Estación 3, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.																		
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje estética /	PS17	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.3	0.8	0.50	0.31

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
PREPARACIÓN DEL SITIO	Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como el despalme, desmonte y limpieza del terreno, así como demolición de instalaciones existentes de vialidades. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se	Aire /gases contaminantes	PS18	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	0.30	0.10	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido. Se tendrán emisiones de ruido durante la etapa de preparación debido al empleo de maquinaria para realizar el desmante y despalme, que generará ruido alrededor de los 70 dB. Tanto la maquinaria de construcción como los camiones utilizados en el acarreo tienen la costumbre de operar con el escape abierto. Quienes habiten cerca de los frentes de trabajo podrán eventualmente sentir vibraciones	Ruido / niveles sonoras	PS19	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	1.00	0.33	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida)	Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.	Actividad comercial	PS20	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.800	0.6	0.20	0.03	Positivo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, despalde y limpieza del terreno).	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	PS21	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	17	0.44	0.800	0.9	0.10	0.04	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia	
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	PS2 2	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.3 3	0.70 0	0.9	0.2 0	0.07	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existentes, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	PS2 3	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.1 1	0.60 0	0.8	0.2 0	0.02	Negativo Muy moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Manejo de residuos sólidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.	Suelo / calidad del suelo	PS2 4	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores.	Hidrología / calidad del agua	PS2 5	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que por un inadecuado manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente y por infiltración al agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	PS2 6	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Hidrología / calidad del agua	PS2 7	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	PS28	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.900	0	0.90	0.35	Positivo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 11. Calificación y obtención de jerarquización de impactos ambientales y socioeconómicos en la etapa de Construcción.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Cimentaciones para Estaciones y Postes.	Se llevará a cabo la Construcción de zapatas, pedestales y columnas, así como de cabezales, topes y bancos de trabe, Guarniciones y banquetas , por lo que se requerirá de concreto prefabricado, el cual es llevado por ollas de concreto, las cuales pueden llegar a contaminar el suelo en caso de no contar con de fosas de lavado.	Suelo / calidad del suelo	CO01	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
ETAPA	Instalación y montaje de estructuras para Estaciones y Postes.	La instalación de trabes consistirá de maniobras de izaje y acarreo al lugar indicado para su almacenaje dentro de la zona del proyecto. Dado lo anterior, se ocasionarán problemas de tránsito en las vialidades existentes.	Flujo vehicular	COO 2	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.600	0.8	0.20	0.02	Negativo Muy moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Para el análisis se tomaron en cuenta las cargas de los elementos de la subestructura tales como trabes. Durante estas actividades se llevará a cabo el manejo de soldadura para instalación de la subestructuras en las 10 Estaciones. Sin embargo, en caso de manejo inadecuado de las escorias y mechas de soldadura, pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del	COO3	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia	
ETAPA	Construcción de pavimentos.	Se integrarán pavimentos a base de concreto u otro material resistente al paso de peatones de forma continua durante todo el día, según despiece arquitectónico.	Suelo / calidad del suelo	COO 4	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Construcción de obras de drenaje.	Anticipadamente se construirán los elementos de las obras de drenaje que se indican, de acuerdo con lo que fije el proyecto y/o lo ordene esta Dependencia. Durante esta actividad se generará materia pétreo de excavaciones los cuales puede obstruir el dren del arroyo en la Estación 3.	Hidrología / drenes o cauces	PS05	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
ETAPA	Uso de maquinaria y equipo	Durante la instalación de las estructuras para las 10 Estaciones y Postes, se utilizará equipo y maquinaria (grúas), así como vehículos de carga y de personal. La maquinaria y vehículos utilizados para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes	Aire /gases contaminantes	COO6	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	0.30	0.10	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
ETAPA		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	CO07	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.70	1.0	1.00	0.33	Negativo Moderado
CONSTRUCCIÓN	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida).	Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.	Actividad comercial	CO08	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.800	0.6	0.20	0.03	Positivo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
CONSTRUCCIÓN	Transporte de maquinaria, equipo y personal.	Durante la etapa de construcción, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando la emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	CO09	-	3	3	1	3	1	1	1	1	3	17	0.44	0.800	0.9	0.10	0.04	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	CO10	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.700	0.9	0.20	0.07	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y utilización de la vía de acceso existentes, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	CO11	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.600	0.8	0.20	0.02	Negativo Muy Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

(CONTINUACIÓN)

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
CONSTRUCCIÓN	Manejo de residuos sólidos.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos de materiales, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	CO1 2	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.6 7	0.50 0	0.9	0.4 0	0.27	Negativo Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	CO1 3	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.6 7	0.50 0	0.9	0.4 0	0.27	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un inadecuado manejo pueden contaminar directamente al suelo.	Suelo / calidad del suelo	CO14	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
			Hidrología / calidad del agua	CO15	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	CO16	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.900	0.6	0.30	0.12	Positivo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 12. Calificación y obtención de jerarquización de impactos ambientales y socioeconómicos en la etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación del Mexicable Línea 3.	El Licitante adjudicado deberá garantizar la prestación del servicio a los usuarios dentro del horario establecido por el SITRAMYTEM, mediante la coordinación de actividades necesarias para el arranque y cierre de operaciones asegurando el transporte del último usuario dentro del sistema sin que esto represente costos adicionales al SITRAMYTEM.	Aire / gases contaminantes	CO01	-	3	1	1	1	3	3	1	3	3	19	0.56	0.700	0.9	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Durante la etapa de operación y debido a la circulación de vehículos, se presentarán emisiones de ruido propio de los usuarios del “Mexicable Línea 3 Naucalpan”.	Ruido / niveles sonoras	CO02	-	3	1	1	1	3	3	1	3	3	19	0.56	0.700	0.9	0.20	0.11	Negativo Moderado
		Durante la etapa de operación del “Mexicable Línea 3 Naucalpan”, se presentará un impacto positivo ya que verá disminuido el tránsito en las vialidades existentes, permitiendo un mayor flujo hacia las zonas urbanas.	Flujo vehicular	CO03	+	1	3	2	1	3	3	2	3	3	21	0.67	0.400	0.9	0.50	0.33	Positivo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X índice de Incidencia	
	Mantenimiento del Mexicable Línea 3.	Para este tipo de vialidad, el mantenimiento de manera preventiva principalmente a los señalamientos y de manera correctiva al agrietamiento o hundimientos del pavimento. Durante esta actividad y debido a un manejo inadecuado de los residuos de mantenimiento se puede presentar contaminación del suelo.	Suelo / calidad del suelo	OM04	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		MAGNITUD		Valor del Impacto
	Contratación de mano de obra	Durante la operación y mantenimiento del proyecto se requerirá personal para el desarrollo de las diferentes actividades de operación, mantenimiento y vigilancia, los cuales serán contratados en las localidades cercanas. Dado lo anterior y debido a que el personal recibirá pago por sus servicios, le permitirá aumentar su nivel de calidad de vida, esto de manera permanente.	Empleo	CO05	+	1	3	2	1	3	3	2	3	3	21	0.67	0.900	0.2	0.70	0.47	Positivo Medio	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 13. Calificación y obtención de jerarquización de impactos ambientales y socioeconómicos en la etapa de Abandono del sitio.

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
ABANDONO DEL SITIO	Demolición y desmantelamiento de infraestructura existente.	Se llevará a cabo el desoldado de la estructuras, para posteriormente desmontarlas con grúa.	Suelo / calidad del suelo	AB01	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Uso de maquinaria y equipo.	Debido al uso de maquinaria y equipos para el desmantelamiento de estructuras, se generarán emisiones de gases contaminantes.	Aire / emisión de gases y contaminantes	AB02	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.60	0.70	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Debido al uso de maquinaria y equipos para el desmantelamiento de estructuras, se generarán ruido, los cuales pueden sobrepasar los límites máximos permisibles.	Aire / niveles sonoros	AB03	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.9	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido al uso de grúas se presentarán problemas de tráfico vehicular en las instalaciones del "Mexicable Línea 3 Naucalpan y vialidades existentes.	Flujo vehicular	AB04	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.600	0.8	0.20	0.02	Negativo Muy moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
	Transporte de maquinaria, equipos y materiales de demolición y desmonte de estructuras.	Se realizará el transporte de insumos tales como materiales y comestibles y personal. Los materiales producto de las demoliciones y desmonte de estructuras se transportarán mediante camiones de carga donde los disponga la autoridad.	Aire / emisión de gases y contaminantes	AB05	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.60	0.70	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
		Debido al uso de vehículos para el transporte de maquinaria y equipos para el desmote de estructuras en general, se generarán ruido, los cuales pueden sobrepasar los límites máximos permisibles.	Aire / niveles sonoros	AB06	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.9	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido al uso de camiones de carga se presentarán problemas de tráfico vehicular sobre las vialidades existentes.	Flujo vehicular	AB07	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.600	0.8	0.20	0.02	Negativo Muy moderado

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
 CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
 LÍNEA 3 NAUCALPAN

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia		VALOR DEL IMPACTO
	Manejo de residuos sólidos.	Durante esta etapa se generarán residuos sólidos derivados de las demoliciones y desmonte de estructuras. Asimismo, se generarán residuos domésticos de las actividades propias de los trabajadores.	Suelo / calidad del suelo	AB08	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado	

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		MAGNITUD X Índice de Incidencia
	Manejo de residuos líquidos	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua. En la etapa de abandono del sitio se generarán aguas residuales sanitarias, las cuales serán manejadas mediante sanitarios portátiles y colectadas por un prestador de servicios autorizado. Por lo	Hidrología / calidad del agua	AB09	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
	Manejo de residuos peligrosos.	Durante esta etapa se pueden genera residuos peligrosos tales como aceites gastados o derrame de combustible. Con posible contaminación del suelo.	Suelo / calidad del suelo	AB10	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Durante esta etapa se pueden genera residuos peligrosos tales como aceites gastados o derrame de combustible. Con posible contaminación del arroyo en la Estación 3.	Suelo / calidad del agua	AB11	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.500	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTOR / ATRIBUTO	CLAVE DEL IMPACTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA									TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN	
					SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD			PERIODICIDAD	Con proyecto		Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia
	Contratación de mano de obra.	Durante el Abandono del sitio se requerirá personal para las actividades de desmantelamiento y demolición de estructuras. Dado lo anterior y debido a que el personal recibirá pago por sus servicios, le permitirá aumentar su nivel de calidad de vida, esto de manera temporal.	Empleo	AB1 2	+	1	3	2	1	3	3	2	3	3	21	0.6 7	0.90 0	0.2	0.7 0	0.47	Positivo Medio

V.1.3.4. Evaluación de los impactos ambientales.

A continuación se presenta el **análisis global de los impactos identificados**, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto.

Como punto final al capítulo de **IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**, a continuación se presenta un resumen de los aspectos abordados en el presente estudio, pretendiendo una visión integral del proyecto y de sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

De acuerdo con la **tabla 14**, de identificación de impactos, a continuación se presenta la **figura 1**. donde se muestra la Jerarquización los impactos ambientales negativos y positivos.

Tabla 14. Jerarquización de Impactos ambientales negativos y positivos.

JERARQUIZACIÓN	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio
Negativo Importante	1			
Negativo Medio	2			
Negativo Moderado	13	8	2	5
Negativo Muy Moderado	10	6	1	6
Positivo Importante				
Positivo Medio			1	1
Positivo Moderado	1		1	
Positivo Muy Moderado	1	2		
	28	16	5	12
Total				61

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

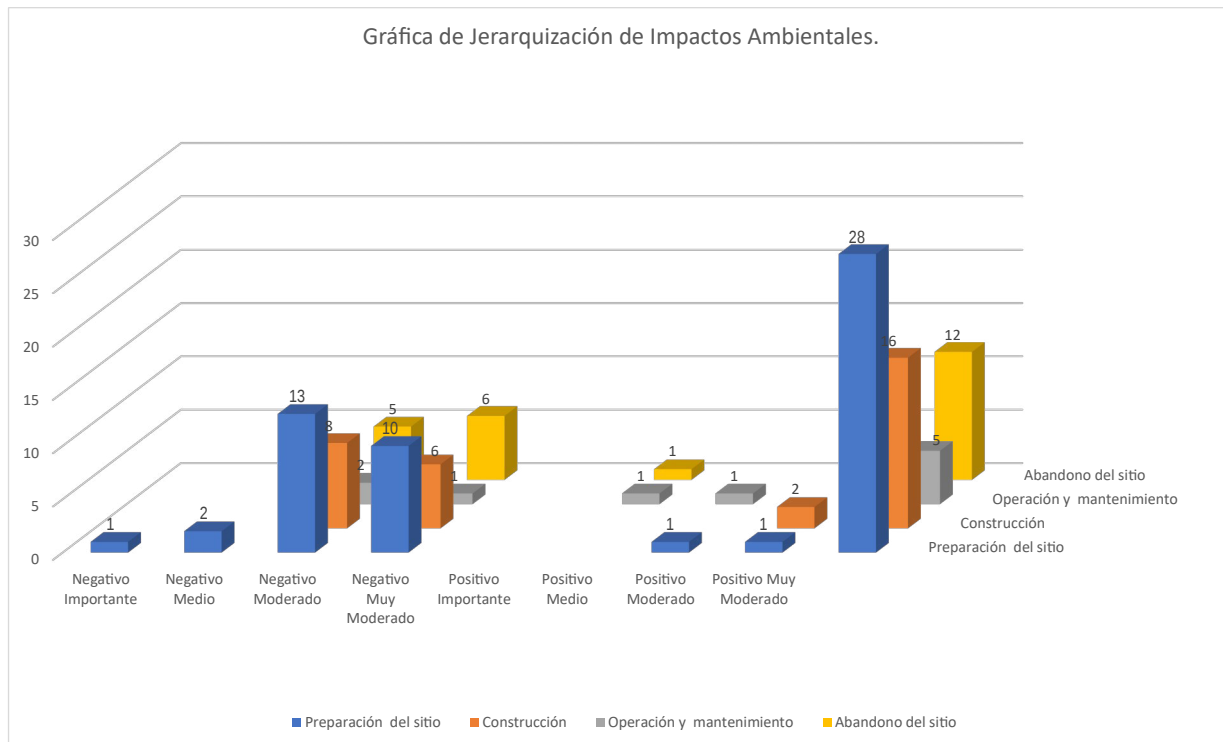


Figura 1. Gráfica de impactos ambientales por etapa del proyecto.

De acuerdo con la **tabla 13** y la gráfica de la **figura 1**, se identificaron 61 impactos ambientales; 28 en la etapa de Preparación del sitio, de los cuales 26 son negativos y 2 positivos; 16 en la etapa de Construcción, 14 negativos y 2 positivos; 5 en la etapa de Operación y mantenimiento, 3 negativos y 2 positivos y; 12 en la etapa de Abandono del sitio, 11 negativos y 1 positivo.

IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

a) Hidrología

Durante la etapa de preparación y construcción se utilizará equipo y maquinaria para el movimiento de materiales, lo que puede provocar interrupción del arroyo en Estación 3. Asimismo, debido a la presencia de personal se generarán residuos líquidos sanitarios.

b) Aire

Los atributos ambientales que son analizados en el factor aire son calidad del aire, ruido y partículas suspendidas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima que se manifestarán impactos ambientales de naturaleza Negativa, debido principalmente a:

- Derivado de la utilización de equipo y maquinaria durante estas actividades, se tendrán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

- Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores.
- La maquinaria a utilizarse aumentará los niveles de ruido, los cuales sobrepasarán, en algunos casos los niveles permitidos por la NOM-080-SEMARNAT-94.

c) Bióta.

Se considera una afectación de 75 árboles y un volumen de madera en rollo de 71.0982 m³.

Vegetación

Área de Proyecto (AP)

Para el caso del Área de Predio, los resultados arrojan el registro de 70 especies representadas con 1,104 organismos; de las cuales se presentan 18 especies de árboles representadas con 75 individuos y un volumen de madera en rollo de 71.0982 m³, 14 especies de arbustos con 144 individuos y, 38 especies de herbáceas con 885 individuos.

Se considera que la mayor dominancia corresponde al estrato herbáceo. Esto debido a la ausencia de vegetación continua de arbolado, lo cual ha permitido un mayor desarrollo de herbáceas.

Afectación de vegetación en el predio:

En la siguiente tabla se presenta el número total de organismos arbóreos que afectará el Proyecto, así como su volumen de madera en rollo correspondiente.

Tabla 15. Número total de organismos arbóreos en el Proyecto.

Forma de vida	Número de especies	Número de individuos
Árboles	18	75
Arbustos	14	144
Hierbas	38	885
TOTAL	70	1,104

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Fauna terrestre

Aves

Tabla 16. Abundancia relativa por transecto en Predio (P).

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total	Abundancia relativa
Aves							
1	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	0	0	1	0.16
2	<i>Eugenés fulgens</i>	Colibrí magnífico	1	1	0	2	0.32
3	<i>Melozona fusca</i>	Rascador viejita	1	1	0	2	0.32
4	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	1	1	0	2	0.32
5	<i>Troglodytes aedon</i>	Salta pared común	1	1	1	3	0.48
6	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	1	2	1	4	0.64
7	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso canela	1	2	1	4	0.64
8	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu	1	2	1	4	0.64
9	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	1	1	2	4	0.64
10	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo	2	2	1	5	0.80
11	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	2	2	6	0.96
12	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	1	2	4	7	1.12
13	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	5	1	1	7	1.12
14	<i>Thryomanes bewickii</i>	Salta pared cola larga	3	2	3	8	1.28
15	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	3	3	3	9	1.44
16	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí berilio	4	2	4	10	1.60
17	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	2	8	2	12	1.92
18	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	2	2	10	14	2.24
19	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho norteo	5	4	5	14	2.24
20	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	1	4	10	15	2.40
21	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	9	2	5	16	2.56
22	<i>Psaltirparus minimus</i>	Sastrecillo	8	2	8	18	2.88
23	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	1	12	5	18	2.88
24	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	3	12	3	18	2.88
25	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	33	9	4	46	7.36
26	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	49	3	11	63	10.08
27	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	40	10	25	75	12.00
28	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	25	34	49	108	17.28

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total	Abundancia relativa
29	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	53	31	46	130	20.80
TOTAL			260	158	207	625	100

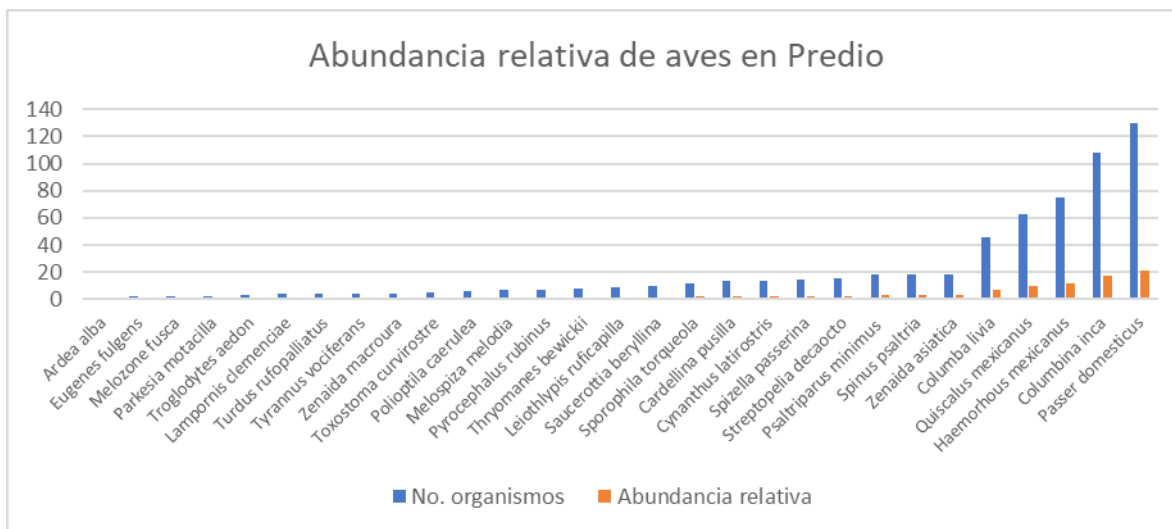


Figura 2. Gráfica de Abundancia relativa de Aves en Predio.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Gorrión común (*Passer domesticus*) con 20.80% representada con 130 individuos; Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con 17.28% con 108 individuos; Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 12.00% con 75 individuos; Zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) con 10.08% con 63 individuos; Paloma doméstica (*Columba livia*) con 7.36% con 46 individuos; el resto menores a 2.88%.

REPTILES

Tabla 17. Abundancia relativa de Reptiles por transecto en Predio (P).

PREDIO							
REPTILES							
ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total	Abundancia relativa
1	<i>Sceloporus palaciosi</i>	Lagartija de barda de la Ciudad de México	0	4	2	6	31.58
2	<i>Sceloporus anahuacus</i>	Lagartija espinosa del Anáhuac	0	12	1	13	68.42
		TOTAL	0	24	3	19	100.00

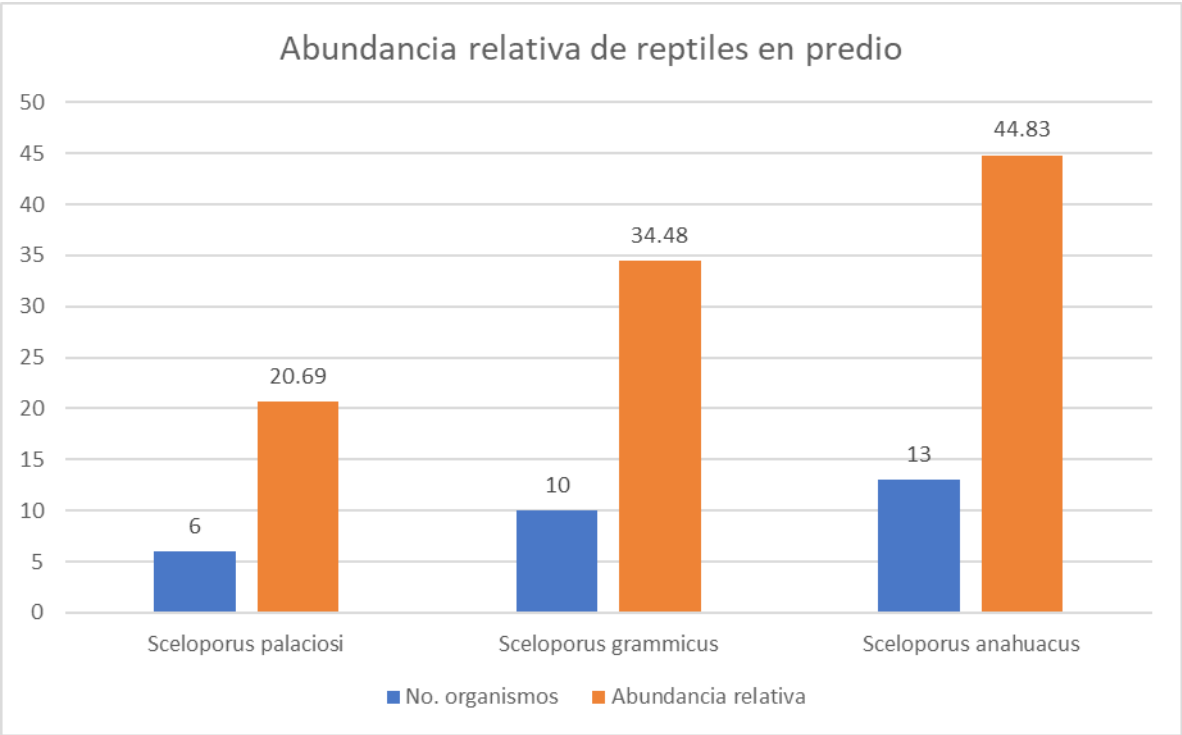


Figura 3. Gráfica de Abundancia relativa de Reptiles en Predio.

Con base en la tabla y gráfica anterior, la especies de mayor Abundancia relativa son las siguientes especies: Lagartija espinosa del Anáhuac (*Sceloporus anahuacus*) con 68.42% con 13 organismos y Lagartija de barda de la Ciudad de México (*Sceloporus palaciosi*) con 31.58% con 6 organismos.

MAMÍFEROS

Abundancia relativa de Mamíferos por transecto en Sistema Ambiental (SA).

Para el caso de mamíferos se determinó una especie, Cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*) con 1 individuo.

Tabla 18. Número de especies de mamíferos en Predio.

ID	Nombre científico	Nombre común	T1	T2	T3	Total
1	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	0	1	0	1
TOTAL			0	1	0	1

ESPECIES PRIORITARIAS DE CONABIO

Tala 19. Especies de fauna silvestre listada en Especies Prioritarias de CONABIO.

Especies prioritarias CONABIO		
ID	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
2	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común

d) Económico/Operacional

Empleo

Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, por lo que se producirá una demanda de mano de obra, influyendo en la población económicamente activa.

Durante la operación se generarán empleos permanentes para trabajos de mantenimiento del Mexicable Línea 3 Naucalpan.

Activación de la economía local

Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio, se requerirá de servicios diversos de suministro de materiales e insumos para los trabajadores, que tendrán un efecto positivo en la economía local.

V.4. CONCLUSIONES

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales potenciales, el Proyecto “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**” generará impactos económicos favorables a las localidades cercanas, potencializando el transporte y la comunicación con la estación del Metro Cuatro Caminos y la población de Naucalpan en el Estado de México. En este sentido se establecen las siguientes conclusiones derivadas del análisis de los impactos ambientales y su valoración.

- Se identificaron impactos ambientales adversos que podrán mitigarse y en su caso compensarse, con las recomendaciones técnicas y la aplicación de cada una de las medidas de control, prevención, mitigación y compensación;
- Por otro lado, el Proyecto está basado en un manejo ambiental sustentable, y ha contemplado para sus instalaciones la utilización de equipos y sistemas con mínimos impactos al ambiente; su diseño considera la interacción con los componentes del sistema ambiental.
- La selección de la ubicación del Proyecto considera el mínimo de impactos al ambiente, ya que las 10 estaciones y localización de los postes, donde actualmente se ubican en áreas impactadas con anterioridad sin llegar a forma macizos forestales.
- Asimismo, el proyecto contará con las medidas necesarias para reducir los impactos adversos sobre los elementos ambientales, incluyendo el llevar a cabo las gestiones requeridas para el correcto manejo y disposición de los diferentes tipos de residuos a generar durante todas las etapas de ejecución, y
- Finalmente, se prevé que, con las medidas de prevención y mitigación que conforman el Programa de Vigilancia Ambiental, se garantiza la menor afectación posible de cada uno de los elementos que conforman el entorno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1 Tipos de medidas.....	1
VI.1.2 Medidas generales de prevención o mitigación propuestas para el proyecto.....	2
VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	3
VI.1.3.1 Medidas preventivas y de mitigación.....	3
VI.2 Programa de Monitoreo Ambiental (PMA).....	16
VI.2.1 Objetivo General.....	16
VI.2.2 Seguimiento y control (Monitoreo).....	48

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

VI.1.1 Tipos de medidas

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos, en este sentido, las medidas de prevención son prioritarias, finalmente las medidas de compensación serán aquellas que cuando no existen alternativas para su prevención o mitigación deberá aplicar una compensación por daños ambientales.

La implementación de medidas en cada una de las etapas que conforman al proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, que contemplen desde la preparación del sitio y construcción hasta la etapa de operación y mantenimiento, es sumamente importante para garantizar que el proyecto impacte lo menos posible al ambiente.

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su Capítulo I, artículo 3, Fracción XIII y XIV se consideran las siguientes definiciones:

XIII. Medidas de prevención (PR): conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

XIV. Medidas de mitigación (MI): se definen como el conjunto de acciones que deberá de ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Estas medidas se dividen en:

- 1 **Medidas de reducción (RE):** disminuir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento.
- 2 **Medidas de remediación (RM):** Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- 3 **Medidas de compensación (CO):** conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer en lo posible las condiciones que existían antes de la realización de una obra o actividad del proyecto.
- 4 **Medidas de rehabilitación (RH):** Son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto.

En este capítulo se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compatibilidad del Proyecto en su ambiente.

Para el proyecto que nos ocupa se proponen medidas generales de prevención y mitigación, así como medidas de prevención y mitigación específicas para los impactos detectados, haciendo énfasis a los

impactos detectados como moderados o significativos, sin que ello signifique que no se implementen las medidas necesarias para los impactos restantes.

VI.1.2 Medidas generales de prevención o mitigación propuestas para el proyecto

Las acciones que se presentan a continuación son de observancia obligatoria para todas las etapas del proyecto, tanto para la promovente como para la contratista, y son de aplicación en toda el área de influencia, como medidas de mitigación de impactos ambientales.

- No depositar durante todo el desarrollo del proyecto, en el arroyo en la Estación 3, residuos ni otros productos ni agentes extraños que propicien la contaminación del cuerpo de agua, para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hidráulico.
- Contratar a una empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra, la cual deberá contar con autorización y mantenerlos en condiciones óptimas para su uso, en caso de generar algún impacto por el mal mantenimiento de estos será responsabilidad de dicha empresa.
- Para el agua que se utilizará para regar los frentes de trabajo, en la medida de lo posible, utilizar agua tratada y se deberá contratar a un proveedor que garantice el cumplimiento con la norma aplicable.
- Se limitará el horario de operación de maquinaria durante el período de descanso nocturno.
- Los bancos de materiales de donde se obtengan los materiales pétreos necesarios para la construcción del proyecto, deberán contar con autorización por parte de la autoridad competente.
- Contratar a empresas que se harán cargo del transporte y disposición final de los diversos tipos de residuos a generarse. Estas empresas, para ser contratadas, deberán de presentar el permiso vigente correspondiente para la realización de dicha actividad, emitido por las instancias correspondientes.
- No hacer uso de maquinaria o equipo en malas condiciones que puedan generar contaminación del suelo o exceso de emisiones al ambiente.
- Se hará del conocimiento a los trabajadores involucrados en el proyecto lo siguiente:
 - Hacer hincapié en el uso de los servicios sanitarios contratados, evitando que las necesidades fisiológicas de los trabajadores sean depositadas al aire libre o en la corriente superficial del arroyo en Estación 3.
- Deberán de reportar la maquinaria y equipo en mal estado, con la finalidad de evitar que se genere un mayor impacto al ambiente en el factor suelo y atmósfera.
- Hacer un uso responsable del agua y de los insumos en general.

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

De acuerdo con el análisis para la identificación y valoración de los impactos, a continuación se describen las acciones y estrategias que tienen como finalidad reducir los impactos ocasionados al ambiente por la ejecución del Proyecto. Estas acciones se implementarán en tiempo y forma durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Las medidas de mitigación para las diferentes etapas del Proyecto valoradas en el Capítulo V, se indican a continuación por componente ambiental.

VI.1.3.1 Medidas preventivas y de mitigación

Considerando lo anterior, en las siguientes tablas, se describe cada una de las medidas de mitigación propuestas a implementar para reducir, atenuar o resarcir los impactos ambientales adversos susceptibles de presentarse por la ejecución del proyecto.

Tabla 1. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones a la calidad del aire.

Componente Ambiental	Atmósfera
Factor Ambiental	Calidad del aire
Impacto Ambiental identificado	Generación de emisiones de GEI y dispersión de partículas
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a la reducción de emisiones de GEI: 1. Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos que se ocupen para el desarrollo del proyecto. Atendiendo a lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de reducir al mínimo las emisiones contaminantes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera. 2. Cumplimiento del Programa de verificación vehicular para los casos en que aplique, por lo que deben de estar verificados y afinados con el fin de reducir el nivel de emisiones al mínimo, de acuerdo a la normatividad aplicable. 3. Se exigirá que toda la maquinaria y equipos que se utilicen se encuentren en perfectas condiciones y sean de modelos recientes. Se pedirá el retiro de toda la maquinaria obsoleta. Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire: - NOM-041-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Atmósfera
	de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles, - NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. - NOM-045-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. - NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles 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 como combustible. Medidas enfocadas a evitar la dispersión de partículas: Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de desmonte, despalle, limpieza del sitio y demolición, así como durante el transporte de materiales e insumos propios del procedimiento constructivo, se removerá la capa edáfica (capa fértil de los suelos Feozem y Litosol, su capa superficial de los sitios de obra, generándose emisiones de partículas de polvos. 1. Aplicación de riego en los frentes de trabajo de manera periódica. 2. Dotación de equipo de protección personal respiratoria para todos los trabajadores expuestos. 3. El transporte de materiales y residuos propios del procedimiento constructivo producto de demoliciones de concreto, asfalto o estructuras existentes y excavaciones, se hará en camiones cubiertos con lonas, las cuales deberán de sobrepasar el borde de la caja y deberán de ir sujetas con cuerdas durante todo el recorrido que realicen, para evitar la dispersión de partículas. 4. Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo énfasis en que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de gases contaminantes GEI excesivos.

Tabla 2. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones en la atmósfera por el nivel de ruido.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Atmósfera
Factor Ambiental	Nivel de ruido
Impacto Ambiental identificado	Generación de ruido
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a reducción de ruido: 1. Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos que se ocupen para el desarrollo del proyecto. Atendiendo a lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de reducir al mínimo las emisiones de ruido a la atmósfera. 2. Cumplimiento del Programa de verificación vehicular para los casos en que aplique, por lo que deben de estar verificados y afinados con el fin de reducir el nivel de ruido al mínimo, de acuerdo a la normatividad aplicable. 3. Vigilancia del buen estado de funcionamiento de vehículos contratados a terceros para el desarrollo de todas las actividades del Proyecto. 4. Uso de Equipo de Protección Personal (EPP), como tapones auditivos por el personal expuesto a ruidos excesivos. a) Observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: a) 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, Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos. 5. Para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada y equipo, se solicitará al contratista y demás proveedores de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones, la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral. 6. Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo énfasis en que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de ruido

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Atmósfera
	innecesarios.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones al relieve natural.

Componente Ambiental	Geomorfología
Factor Ambiental	Relieve natural
Impacto Ambiental identificado	Cambio en la topografía original del terreno en 10 Estaciones.
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a resarcir el impacto sobre en el relieve natural: 1. Manejo y conservación adecuada de suelo. 2. Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo. 3. Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes. 4. Manejo y conservación de suelo producto del despalme. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en áreas adyacentes o de Reforestación. 5. Manejo y gestión integral de residuos de excavación (residuos de manejo especial), transportados a bancos de tiros autorizados conforme a la legislación aplicable.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones sobre la estructura y calidad del suelo.

Componente Ambiental	Suelo
Factor Ambiental	Estructura, calidad del suelo, erosión
Impacto Ambiental identificado	Cambio en la estructura y la calidad del suelo
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la estructura del suelo: 1) Manejo y conservación de suelo producto del despalme. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en áreas adyacentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Suelo
	2) Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo. 3) Nivelación y conformación del terreno. 4) Manejo integral de todos los tipos de residuos susceptibles a generarse (residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo. 5) Reutilización posterior del suelo rescatado en áreas adyacentes, como puede ser en la formación de terraplenes en el proyecto (siempre y cuando sea viable), afinamiento de taludes (en la zona del proyecto y/o aledaños), así como actividades de Reforestación y/o revegetación. Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la calidad del suelo: 1. Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos que se ocupen para el desarrollo del proyecto, a fin de evitar derrames de combustibles o aceites. 2. Manejo adecuado y gestión integral de los Residuos Peligrosos susceptibles a generarse: a. Se separarán por tipo de residuos en contenedores herméticos con tapa previamente identificados, conforme a LGPGIR y su reglamento, así como a NOM-052- SEMARNAT-2005 Y NOM-053-SEMARNAT-1993. b. Almacenándolos de forma temporal, en un área designada y deberá estar debidamente delimitada y señalizada, así como contar con señalamientos correspondientes y dispositivos para atención a contingencias (p.ej. kit para derrames, extintor). Asimismo, se deben contemplar medidas a realizar ante un fuego incipiente. c. Se dispondrá de kit anti derrames, para que en caso de existir un derrame de aceite o lubricante, se contenga y maneje adecuadamente, y el producto se dispondrá como residuo peligroso con base a la normatividad aplicable. 3. La recolección deberá ser periódica, para evitar acumulaciones de los mismos, no excediendo por ningún motivo de seis meses, conforme a la legislación aplicable. Deberá contratarse un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos. Se deberán tener los manifiestos originales (que el prestador de servicios proporciona) de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos. 4. Manejo adecuado y gestión integral de los residuos sólidos urbanos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Suelo
	susceptibles a generarse: • Se deberá contar con un almacén temporal de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de Preparación del sitio y construcción. • Se colocarán en diferentes sitios de la obra, previamente establecidos, contenedores adecuados e identificados (tambos de 200 litros con tapa rotulo), conforme a la normatividad aplicable, para facilitar y asegurar su correcta clasificación, segregación, valorización y disposición final. • Asimismo, el personal antes de retirarse de su jornada laboral, se asegurará que no haya ningún residuo fuera de su lugar, y si lo hubiese, lo retirará y dispondrá en el contenedor adecuado. • La recolección y transporte de residuos podrá realizarse a través del Servicio de Limpia Municipal, previo acuerdo con la autoridad competente; o bien mediante una empresa privada. Cualquiera de los casos, deberán contar con los permisos necesarios para tales fines. • Normatividad a observarse NTEA-013-SMA-RS-2011 y NTEA-011-SMA-RS-2008. 5. Manejo adecuado y gestión integral de los residuos de manejo especial susceptibles a generarse: • Se deberán establecer previo al inicio de la actividad las zonas de almacenamiento temporal, el material y este deberá ser acopiado periódicamente para evitar acumulaciones. • Los frentes de trabajo deberán mantenerse en completa limpieza quedando estrictamente prohibido acumular escombros y materiales en la vía pública. • Se entregarán a un prestador de servicios autorizado para su manejo por la autoridad competente. • En su caso se puede llevar a cabo la donación, mediante escrito, los residuos de manejo especial a pobladores del municipio de Naucalpan. • Normatividad a observarse NOM-161-SEMARNAT-2011, NTEA-013-SMA-RS-2011 y NTEA-011-SMA-RS-2008. 6. Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios sanitarios (en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio); con la contratación de sanitarios portátiles con un proveedor autorizado para tal fin. 7. Mantenimiento periódico y adecuado de las instalaciones del proyecto, incluyendo la disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

Componente Ambiental	Suelo
	Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la erosión del suelo durante la preparación del sitio: 1. Para disminuir el efecto de compactación del suelo y la mezcla de éste con el subsuelo, se recomienda controlar que los vehículos que circulen, sean los estrictamente necesarios. 2. Asimismo, se deben delimitar adecuadamente las zonas de maniobras y trabajo, y los caminos establecidos para tal fin, con la finalidad de reducir al mínimo el incremento de erosión del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 5. Descripción de Medidas de Mitigación para atenuar las afectaciones a la calidad del agua superficial y subterránea.

Componente Ambiental	Hidrología
Factor Ambiental	Calidad del agua superficial y subterránea
Impacto Ambiental identificado	Cambio en la calidad del agua
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la calidad del agua: 1. Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de combustibles o aceites. 2. Manejo integral de los residuos (RSU, RME y RP) de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento, y demás normatividad aplicable: • Minimización: que corresponde al uso adecuado y sin excesos de materiales e insumos, para lo cual se establecerá políticas y acuerdos de uso de materiales e insumos para el personal y contratistas. • Separación: se separarán los residuos sólidos urbanos, los de manejo especial y los residuos peligrosos, mediante contenedores herméticos identificados, conforme a normatividad aplicable. • Acopio y almacenamiento temporal: el acopio se realizará desde las fuentes de generación separando los residuos según su tipo en los contenedores indicados, posteriormente estos contenedores cuando hayan llegado a su límite establecido se trasladarán a los sitios de almacenamiento especificados en conformidad con la normatividad aplicable en la materia; • Recolección, tratamiento y/o disposición final: los contenedores con los residuos previamente almacenados de forma temporal serán desalojados de las instalaciones de forma periódica, mediante la recolección de terceros autorizados previamente contratados y autorizados por la autoridad competente, para realizar dicha actividad. Estos los trasladarán a su destino intermedio o final según los tipos de residuos (los cuales podrán ser tratados para su revalorización o disposición final en sitios adecuados y en conformidad con la normatividad vigente en la materia); • Llenado de bitácoras de generación (entradas y salidas de residuos); • Capacitación y concientización sobre el manejo adecuado de los residuos y buenas prácticas de operación, dirigido a los trabajadores de obra; • Normatividad a observarse NOM-161-SEMARNAT-2011, NTEA-013-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental	Hidrología
	SMA-RS-2011 y NTEA-011-SMA-RS-2008. 3. Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios sanitarios; para lo cual en las etapas de preparación del sitio, constructivas y de abandono, se hará uso de sanitarios portátiles (rentados) a los cuales se le dará el mantenimiento preventivo adecuado a fin de evitar derrames, y se contratarán empresas autorizadas para tal fin. Para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 20 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos sanitarios que se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal y fuente de contaminación al arroyo en Estación 3. 4. Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se deberá efectuar en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo en las cercanías del arroyo en la Estación 3. 5. Delimitación adecuada de las diferentes zonas que conforman al proyecto. 6. Queda prohibido depositar, almacenar o acamellonar cualquier material o residuo cerca de la corriente superficial del arroyo en la Estación 3. 7. Durante la construcción, se deberá asegurar la No desviación u obstrucción del flujo del arroyo en la Estación 3. 8. Durante la construcción se deberán estabilizar los taludes con la finalidad de prevenir la erosión del suelo y por consecuente el asolvamiento de corrientes y cuerpos de agua.

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 6. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones a la calidad paisajística.

Componente Ambiental	Paisaje
Factor Ambiental	Calidad paisajística
Impacto Ambiental identificado	Afectación del paisaje
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la calidad paisajística: 1. Delimitación de zonas de trabajo y trazo, para evitar afectar más allá de lo necesario para el proyecto. 2. Manejo adecuado y gestión integral de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos) a fin de dejar libres las áreas para la adecuada ejecución de actividades del Proyecto. 1. Utilización de sanitarios portátiles para evitar defecación al aire libre y afectar el paisaje actual, durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y abandono de sitio. 2. Como medida de mitigación se Reforestarán sitios designados por el ayuntamiento, con el uso de especies vegetales propias de la región, con una superficie de 1.9 ha.

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 7. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones a la cubierta vegetal.

Componente Ambiental	Flora
Factor Ambiental	Cubierta vegetal
Impacto Ambiental identificado	Disminución de la cubierta vegetal
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la disminución de la cubierta vegetal en las instalaciones: 3. El material de vegetación arbustiva producto de desmonte y despalle será picado y esparcido en el terreno natural del sitio del Proyecto y/o zonas aledañas, con el objetivo de permitir la revegetación natural en áreas libres. 4. Como medida de compensación, se propone un Programa de Reforestación de especies nativas de flora, que podrán incluir entre otros: • Reforestar sitios cercanos a la zona del proyecto, previa selección, utilizando especies vegetales propias de la región. • En caso de no contar con un espacios para reforestar, dado que el proyecto se localiza en zona urbana, se propone la donación y plantación de árboles con especies nativas en donde lo asigne la autoridad municipal de Naucalpan. • Monitoreo de la sobrevivencia de la plantación con especies nativas e índice de supervivencia de los organismos plantados. 5. -Prohibida la quema de vegetación, uso de herbicidas o productos químicos para la remoción de la vegetación. 6. Se propone la Reforestación con especies nativas en una superficie de 1.9 ha. 7. Una vez terminadas las obras de Mexicable Línea 3 Naucalpan, se deberá llevar a cabo el Programa de Reforestación de especies nativas de flora cercano al sitio del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones al hábitat.

Componente Ambiental	Fauna
Factor Ambiental	Hábitat
Impacto Ambiental identificado	Disminución de individuos en el área del proyecto
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Debido a que las áreas con vegetación dentro de la envolvente del proyecto se localizan en sitios perturbados con presencia de vegetación introducida, se presentan las medidas enfocadas a atenuar los impactos sobre la modificación del hábitat de la fauna: 1. Elaboración y Ejecución del Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna silvestre, presentes en las 10 Estaciones del Mexicable, previo a las actividades de desmonte y despalme. 2. Las actividades de desmonte se llevarán a cabo, permitiendo el desplazamiento de fauna. 3. Se contará con señalización preventiva e informativa, pudiendo colocar reductores de velocidad, bandereros, trafitambos y señalización alusiva a la protección de la fauna silvestre. Esta señalización que se ejemplifica no es limitativa pues la contratista deberá utilizar una señalización mucho más completa. 4. Colocar señalética donde indiquen la Prohibición de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre. 5. Se impartirá capacitación al personal de la obra sobre la importancia de Conservación y protección de la fauna silvestre.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Descripción de medidas de mitigación para atenuar las afectaciones al flujo vehicular.

Componente	Flujo vehicular
Factor Ambiental	Tránsito
Impacto Ambiental identificado	Incremento de tránsito
Naturaleza	Adversa
Medidas de mitigación:	Durante todas las etapas que contempla en proyecto, se deberá contar con: 1. Señalamientos de tipo informativos y preventivos, lo cual permitirá que la movilidad vehicular y peatonal, no se vean afectadas por las obras y actividades del proyecto. 2. Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaria, en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra. 3. Por otro lado, el horario de transporte de materiales, insumos, personal y residuos; se deberá realizar en el horario de menor afluencia vehicular y peatonal, para evitar afectaciones importantes en la movilidad.

Fuente: Elaboración propia.

Aunado a esto, es importante resaltar que en este Capítulo de descripción de medidas ya no se consideran los impactos POSITIVOS o BENÉFICOS (+) debido a que para estos no es necesario la implementación de medidas de mitigación, ya que repercutirán de manera positiva al medio.

VI.2 Programa de Monitoreo Ambiental (PMA)

En este apartado se describe el Programa de Vigilancia Ambiental (PMA), en el cual se presentan las líneas generales (estrategias) de protección de los recursos naturales, tales como aire, suelo y agua, entre otros; además, se establece el cumplimiento de requisitos legales y compromisos voluntarios establecidos para las diferentes etapas que contempla el proyecto; así como las actividades directas para el Seguimiento de la Calidad Ambiental del Proyecto. Lo anterior, debido a que se producirán impactos ambientales de naturaleza adversa en donde algunos podrán ser más significativos dentro del Área de Influencia del Proyecto que otros.

VI.2.1 Objetivo General

Verificar que el promovente y/o contratista encargada de la construcción del proyecto cumpla con lo establecido en este estudio ambiental y con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos aplicables. Así como con las Normas Oficiales Mexicanas y Normas locales, aplicables; a través de la implementación organizada y sistemática de las medidas que se requieren para prevenir, controlar, mitigar, reducir o compensar los posibles efectos adversos producidos por el desarrollo del proyecto en cuestión.

Este programa es un instrumento de apoyo que establece las acciones que se requiere implementar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del Proyecto.

El PMA se presenta estructurado en "Fichas técnicas", en donde se abordan los impactos ambientales organizados por factor afectado y sus medidas de prevención y mitigación por cada etapa del Proyecto; a continuación, se enlista la información a incluir en cada una de las fichas en cuestión:

- Componentes ambientales (como son el aire, el ruido, el agua, el suelo, la vegetación y la fauna, así como el paisaje, entre otros);
- Descripción de los posibles impactos ambientales;
- Clave de los impactos ambientales;
- Descripción de la medida;
- Clave de la medida;
- Etapa de aplicación de la medida;
- Indicadores de Calidad Ambiental;
- Frecuencia de Monitoreo;
- Umbral de Alerta;
- Umbral Inadmisibles, y
- Medidas Preventivas y Correctivas

Tabla 10. Listado de factores y componentes ambientales que se proponen implantar en el PMA para el desarrollo del Proyecto.

Factores y componentes ambientales por evaluar	
Atmósfera – Calidad del aire	Hidrología – Captación del agua
Atmósfera – Nivel de ruido	Paisaje – Calidad paisajística
Geomorfología – Relieve natural	Flora – Cubierta vegetal
Suelo – Estructura y calidad del suelo	Fauna – Hábitat
Hidrología – Calidad del agua superficial y subterránea	

Para el seguimiento y control del **Programa de Monitoreo Ambiental** se desarrollarán fichas de monitoreo, cumpliendo con la aplicación de cada medida de control, prevención, mitigación y/o compensación en función de las actividades que se estén desarrollando de acuerdo con el Programa de Obra.

Las fichas identificarán para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar, la forma, el lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del estudio, donde se describirá detalladamente dicha obra, estas deberán cumplir con los ejemplos que a continuación se presentan.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 11. Monitoreo de medidas para Atmósfera – Calidad del aire.

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Elaboración, implementación y vigilancia de Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de emisiones contaminantes GEI a la atmósfera.	Preparación del sitio, construcción, abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos	- Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos - Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	Emisiones visibles o perceptibles provenientes de maquinaria y equipo	- Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla.	MCA-01
						Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos	MCA-02
						Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MCA-03
						Verificación de bitácoras de los contratistas (maquinaria, equipos y vehículos)	MCA-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida Descripción	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Cumplimiento del programa de verificación vehicular para los casos en que aplique	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Comprobante de la verificación por la autoridad correspondiente / Registro en bitácora	Semestral	- Mal funcionamiento de vehículos/emisión de humo	- Humo proveniente del escape frecuente/humos negros	Programar mantenimiento correctivo a vehículos	MCA-05
						Reemplazar vehículos obsoletos	MCA-06
Se exigirá que toda la maquinaria y equipos que se utilicen se encuentren en perfectas condiciones y sean de modelos recientes. Se pedirá el retiro de toda la maquinaria obsoleta	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Continuo durante las etapas del proyecto	- Mal funcionamiento de maquinaria, equipos y vehículos	- Descomposturas durante su funcionamiento.	Reemplazo inmediato	MCA-07
Aplicación de riego periódico de las áreas de trabajo con agua tratada	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Polvaredas	Diario	- Material de excavación disperso y mal dispuesto	- Polvaderas frecuentes en un día	Humedecimiento o inmediato de superficies	MCA-08
Dotación de equipo de protección respiratoria a todos los trabajadores expuestos;	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Enfermedades en los trabajadores producto de exposición a concentraciones	- Diario (verificación de que el personal que trabaja	-Identificación visual de polvos en los alrededores -Material de	-Enfermedades previas (examen médico)	Proporcionar la mascarilla y verificar el uso adecuado de esta durante las	MCA-09

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
		excesivas de polvo	expuesto a donde se generan más emisiones o dispersión de partículas use su durante todo el tiempo de ejecución de la actividad)	excavación disperso y mal dispuesto		actividades.	
						Examen médico	MCA-10
						Reemplazar por una nueva mascarilla al término de su vida útil	MCA-11
Transporte de material residual y/o particulado de excavaciones, en tolvas (camiones de carga) cubiertas con lonas para evitar la dispersión de partículas	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Volúmenes de transporte de materiales - Cubiertas disponibles y en buen estado	- Durante las salidas de camiones - Verificación en la entrada	- Llenado excesivo de materiales en las tolvas - Cubiertas de tamaños inadecuados	- Caídos de materiales o dispersión excesiva de partículas a través de las tolvas o camiones de carga	- Verificación del llenado de tolvas (camiones de carga) - Cubrir inmediatamente el material	MCA-12 MCA-13
Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo	Preparación del Sitio, Construcción, Abandono del sitio	- Trabajadores llevando a cabo buenas prácticas en maquinaria y equipo en su jornada laboral	- Diario	- Maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Emisión excesiva perceptible de gases contaminantes.	- Verificación en registros de que se haya dado la concientización al personal	MCA-14

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
énfasis en que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de gases contaminantes GEI excesivos.		- Registros de pláticas de concientización				- Programar otra concientización de refuerzo	MCA-15

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 12. Monitoreo de medidas para Atmósfera – Nivel de ruido.

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
1. Elaboración, implementación y vigilancia de Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos de acuerdo con lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de ruido. Vigilancia del buen estado de	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa. Registro de las actividades de mantenimiento o de acuerdo a programa	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos - Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Sobrepasar los límites máximos permisibles de ruido de maquinaria y equipo	Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla.	MAR-01
						Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos	MAR-02
						Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MAR-03

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
funcionamiento de vehículos contratados a terceros para el Se verificará que los vehículos que laboren dentro de las áreas de trabajo cuenten con sistemas de reducción de ruido que operen adecuadamente (mofles/ silenciadores) Observancia de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 según aplique en las distintas	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Rebasar los LMP de las NOM-080-SEMARNAT-1994 (según aplique en cada etapa)	Mensual/	- No instalar los silenciadores	- Percepción de ruido fuera de los límites del Proyecto	- Realizar la instalación de los silenciadores - Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MAR-03

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
etapas de implementación del proyecto, evitando en todo momento pasar los límites de los parámetros establecidos en dichas Normas.							
Uso de tapones auditivos por el personal expuesto a ruidos excesivos.	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono el sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Continuo	- Ruido excesivo en los frentes o secciones del proyecto - Que los trabajadores no usen tapones auditivos	- Percepción de ruido fuera del Predio del Proyecto.	- Dotar de equipo adecuado al personal. - Reemplazar el existente si no está en buenas condiciones.	MAR-04 MAR-05
Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo énfasis en	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Trabajadores llevando a cabo buenas prácticas en maquinaria y equipo en su	- Diario	- Maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Emisión excesiva perceptible de ruido.	- Verificación en registros de que se haya dado la concientización al personal.	MAR-06

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de ruido excesivo.		jornada laboral					MAR-07

Elaboración y ejecución del Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna silvestre, previo inicio de actividades constructivas. Y coordinación de	Preparación del Sitio y Construcción	Mediciones con sonómetro o dispositivos similares	Continuo previo a las acciones del proyecto que generarán ruidos	- Presencia de fauna durante las actividades del proyecto generadoras de ruidos	Presencia de fauna muerta posterior a los trabajos en donde se generó ruido	- Recorridos previos de los especialistas y la supervisión ambiental en el sitio de trabajo (de 30 a 20 min antes de que inicien las actividades) a fin	MAR-08
--	--------------------------------------	---	--	---	---	---	--------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
fauna.						cabo	

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 13. Monitoreo de medidas para Geomorfología – Relieve natural.

COMPONENTE AMBIENTAL: Geomorfología		FACTOR AMBIENTAL: Relieve natural					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo establecido según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto	MGR-01
						Sujetarse a las superficies indicadas	MGR-02
Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	Preparación del Sitio y Construcción	Nivelación de los terrenos según proyecto Volúmenes (en m ³) de excavaciones establecidos	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Excavaciones fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Sujetarse a las superficies indicadas	MGR-03
						Respetar el tiempo de ejecución de las acciones	MGR-04
						Implementación de medidas físicas para evitar erosión y arrastre de sedimentos	MGR-05
Rescate y conservación de suelo producto de los despalme. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en las áreas libres.	Preparación del Sitio y Construcción	Evidencia de erosión por intemperismo del suelo	Diaria, durante la ejecución del desmonte y despálme	- Evidencia de suelo seco y cuarteado - Dispersión de suelo rescatado	- Formación de cárcavas	-Ejecución del despálme de forma gradual según el avance de obra	MGR-06
						- Intervención de áreas de acuerdo con programa	MGR-07
						- Mantenimiento del suelo rescatado de forma adecuada	MGR-08
Manejo y gestión	Preparación	-	- Durante	- No contar	- Dispersión y	Registro de entradas y salidas	MGR-09

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Geomorfología		FACTOR AMBIENTAL: Relieve natural					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
integral de residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Cumplimiento / No Cumplimiento	todo el desarrollo y operación del Proyecto.	con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada	de residuos	
					- Generación de fauna nociva por el mal manejo	Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos	MGR-10
						Comprobantes de recepción y manejo residuos por parte del prestador de servicios autorizado	MGR-11
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MGR-12
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MGR-13
					- Manchas de aceites, hidrocarburos en el suelo	Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MGR-14

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 14. Monitoreo de medidas para Suelo – Estructura y calidad del suelo.

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo y zonas establecidas según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	- Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto.	MSE-01
						- Sujetarse a las superficies indicadas	MSE-02
Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	Preparación del Sitio y Construcción	Nivelación de los terrenos según proyecto. Volúmenes de excavaciones	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Cortes de terreno o excavaciones fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Sujetarse a las superficies indicadas	MSE-03
						Respetar el tiempo de ejecución de las acciones	MSE-04
						Implementación de medidas físicas para evitar erosión y arrastre de sedimentos	MSE-05
Rescate y conservación de suelo producto de los despalmes. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en áreas adyacentes.	Preparación del Sitio	Evidencia de erosión por exposición del suelo	Diaria durante la ejecución del desmonte y despalme	- Evidencia de suelo seco y cuarteado - Dispersión de suelo rescatado	- Formación de cárcavas	Ejecución del despalme de forma gradual según el avance de obra	MSE-06
						- Intervención de áreas de acuerdo con programa	MSE-07
						-Mantenimiento del suelo rescatado de forma adecuada	MSE-08

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Manejo integral de todos los tipos de residuos susceptibles a generarse (residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Mal almacenamiento, dispersión y combinación de residuos de forma inadecuada - Generación de fauna nociva por el mal manejo. - Manchas de aceites, hidrocarburos en el suelo	Registro de entradas y salidas de residuos	MSE-09
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos	MSE-10
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MSE-11
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MSE-12
						- Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-13
Reutilización posterior del suelo rescatado en áreas de Reforestación.	Preparación del Sitio	Volúmenes de suelo rescatado vs suelo reutilizado	Diaria durante la preparación del sitio	Excedentes de suelo rescatado	No utilización de suelo rescatado	Registro de actividades en bitácora	MSE-14
						Registro de volumen de suelo reutilizado	MSE-15
El desmonte se realizará de manera escalonada	Preparación del Sitio	Avance de ejecución de actividades	- Continua durante el desarrollo	- Áreas descubiertas de	- Áreas completamente desmontadas y	Revisión constante de las áreas	MSE-16
						Registro de actividades	MSE-17

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará		(m²)	de las actividades de desmonte y despálme	vegetación	despalmadas	en bitácora	
Realizar obras de conservación de suelos en las 10 estaciones.	Construcción, y Abandono del sitio	Evidencia de pérdida de suelo por arrastre	Continua durante todas las etapas del proyecto	- Que no se tenga franja de amortiguamiento establecida -Evidencia de pérdida de suelo por arrastre	- Orillas de las márgenes del arroyo.	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica y monitoreo periódico	MSE-18
Elaboración, implementación y Vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para toda la maquinaria,	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa Registro de las actividades de	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	- Fugas y/o derrames de tanques de combustible de maquinaria, equipos, vehículos	Programar mantenimiento correctivo inmediato a maquinaria, equipo, vehículos	MSE-19
						Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MSE-20
						Atención inmediata a	MSE-21

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de Manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos, separándolos por tipo de residuos en contenedores herméticos con tapa previamente identificados; y almacenándolos de forma temporal debidamente delimitada y señalizada y con equipo adecuado; recolección y transporte por una empresa autorizada para tal fin por la autoridad competente; y contar con manifiestos	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	mantenimiento o de acuerdo con programa Cumplimiento / No Cumplimiento	to a maquinaria, equipo y Diario durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Dispersión y combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada - Manchas de hidrocarburos en el suelo	derrame (según procedimiento)	
						Tratamiento inmediato del suelo	MSE-22
						Registro de entradas y salidas de residuos	MSE-23
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos peligrosos.	MSE-24
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos peligrosos	MSE-25
						Revisión de contenedores y almacenamiento (no mayor a seis meses)	MSE-26
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-27
						Tener los manifiestos originales	MSE-28
						Tener comprobante de que el prestador de servicios cuenta con autorización	MSE-29

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
originales (que el prestador de servicios proporciona) de Manejo adecuado y gestión integral de los residuos sólidos urbanos susceptibles a generarse: se colocarán contenedores adecuados e identificados, conforme a la normatividad aplicable; la recolección y transporte podrá realizarse a través del Servicio de Limpia Municipal, o bien mediante una empresa privada. Cualquiera de los	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante la etapas de Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada - Derrame de lixiviados en el suelo	Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos peligrosos.	MSE-30
						Registro de entradas y salidas de residuos.	MSE-31
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.	MSE-32
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	MSE-33
						Revisión de contenedores	MSE-34
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-35
						Contar con comprobantes de recolección	MSE-36
						Contar con	MSE-37

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
casos, deberán contar con los permisos necesarios.						comprobante de autorización de prestador de servicios	
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos sólidos urbanos.	MSE-38
Manejo adecuado y gestión integral de los residuos de manejo especial susceptibles a generarse: establecer las zonas de acamellonado de material y este deberá ser acopiado periódicamente para evitar acumulaciones; frentes de trabajo limpios; manejo con prestador de servicios autorizado.	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante la etapas de Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada - Obstrucción de zonas o de vía pública.	Registro de entradas y salidas de residuos.	MSE-39
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos de manejo especial.	MSE-40
						Revisión de zonas no destinadas, libres de materiales	MSE-41
						Contar con comprobantes de recolección	MSE-42
						Contar con comprobante de autorización de prestador de servicios	MSE-43
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el	MSE-44

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
						manejo de residuos de manejo especial.	
Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios)	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Numero de fugas o evidencia de derrames de aguas residuales de las letrinas portátiles	Diario	Evidencia de fugas y derrames de aguas residuales	Evidencia de que las aguas residuales hayan llagado al suelo natural (mancha)	Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.	MSE-45
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	MSE-46
						Reporte de actividades en bitácora	MSE-47
						Mantenimiento adecuado de letrinas con proveedor autorizado	MSE-48
Mantenimiento periódico y adecuado de las instalaciones en general.	Operación y Mantenimiento	Cumplimiento / No Cumplimiento	Periódico según las instalaciones	Evidencia de corrosión, agrietamiento de concreto	Evidencia de corrosión de estructuras.	Mantenimiento inmediato la sitios con corrosión y áreas con concreto	MSE-49
						Reporte de actividades en bitácora	MSE-50
						Revisión constante de las áreas, para identificación de corrosión o agrietamientos	MSE-51

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Monitoreo de medidas para Hidrología- Calidad del agua superficial y subterránea.

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de impacto
Descripción							
Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de combustibles o aceites	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa Registro de las actividades de mantenimiento o de acuerdo con programa	Semanal de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo, vehículos	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	- Fugas y/o derrames de maquinaria, equipos y vehículos cerca del arroyo en la Estación 3.	Programar mantenimiento correctivo inmediato a maquinaria, equipos y vehículos	MHC-01
						Remplazar maquinaria, equipos y vehículos	MHC-02
						Atención inmediata a derrame (según procedimiento)	MHC-03
						Tratamiento inmediato del suelo (según normatividad aplicable)	MHC-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapa de	Indicadores	Frecuencia	Umbral de	Umbral	Medidas	Clave
Descripción	aplicación de la	de Calidad	de Monitoreo	Alerta	Inadmisible	Preventivas y/o	de
Manejo integral de los residuos (RSU, RME y RP) en conformidad a como lo establece la LGPGIR y su Reglamento contando con las siguientes fases (según aplique por los tipos de residuos.)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, Cierre desmantelamiento y Abandono	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Continuo	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo integral de los residuos.	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada	Registro de entradas y salidas de residuos.	MHC-05
					- Manchas de hidrocarburos en el suelo o de lixiviados	Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos peligrosos y de todo tipo	MHC-06
					-Residuos arrastrados sobre la corriente superficial.	Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MHC-07
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MHC-08
						Revisión de almacenes y contenedores adecuados	MHC-09
						Recuperación inmediata de residuos y tratamiento	MHC-10
						Atención a derrames de	MHC-11

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de Impacto
Descripción							
						acuerdo con procedimiento	
						Contar con comprobante de autorización de prestadores de servicios	MHC-12
						Contar con manifiestos o comprobantes de recepción y transporte de residuos.	MHC-13
Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios; para lo cual en las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, se hará uso de sanitarios portátiles (rentados) a los cuales se le dará el mantenimiento preventivo adecuado a fin de evitar derrames.	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Semanal	- Tanques de almacenaje de residuos sanitarios en letrinas portátiles llenos	- Fugas de los tanques de almacenamiento de aguas residuales en letrinas portátiles y posibles derrames	Registro de actividades en bitácora	MHC-14
						Programación con el contratista para la recolección inmediata de las aguas residuales	MHC-15
						Mantenimiento de los sanitarios	MHC-16

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de impacto
Descripción							
Delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo y zonas establecidas según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención en la corriente superficial en el arroyo de la estación 3.	- Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto. - Sujetarse a las superficies indicadas	MHC-17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Monitoreo de medidas para Hidrología- Captación del agua.

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Captación del agua					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
El desmonte se realizará de manera escalonada conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de captación del agua en el suelo.	Preparación del Sitio y Construcción	Avance de ejecución de actividades (m²)	- Continua durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalle	- Áreas descubiertas de vegetación	- Áreas completamente desmontadas y despalmadas	Revisión constante de las áreas	MHA-01
						Registro de actividades en bitácora	MHA-02

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Captación del agua					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
Se Reforestará en sitios solicitados al Ayuntamiento de Naucalpan.	Construcción y Abandono del sitio	Área de Reforestación	- Continua durante 1 año	-Área de Reforestación con organismo muertos.	- Que no se reemplacen los árboles muertos.	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica.	MHA-03
						Monitoreo periódico	MHA-04

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 17. Supervisión y monitoreo de medidas para Paisaje – Calidad paisajística.

COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del paisaje					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Manejo adecuado e integral de los residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y peligrosos).	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Continuo	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Almacenamiento y separación inadecuado de los residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos.	Registro de entradas y salidas de residuos	MPC-01
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos peligrosos y de todo tipo	MPC-02
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MPC-03
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MPC-04
						Revisión de contenedores	MPC-05
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MPC-06
						Atención a derrames de acuerdo con procedimiento	MPC-07
Delimitación	Preparación	Trazo y zonas	Frecuente	- Obras y	- Extender el área	- Delimitación	MPC-08

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del paisaje					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	del Sitio y Construcción	establecidas según proyecto	en la ejecución de las actividades	actividades fuera de los sitios establecidos	de intervención	adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto. - Sujetarse a las superficies indicadas	
Establecimiento de sanitarios portátiles	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Numero de letrinas portátiles suficientes para el personal	Diario	Evidencia de fecalismo o malas prácticas en la zona del proyecto	Evidencia de que el fecalismo esté presente en la vía pública.	Establecimiento de más sanitarios portátiles.	MPC-09
						Concientización del personal.	MPC-10
Reforestación de 1.9 ha. en sitios cercanos a la autorizados por el Ayuntamiento de Naucalpan	Construcción, y abandono del sitio	Zonas revegetadas	- Periódica durante la fase de Construcción y Abandono del sitio	-Las zonas a revegetar no estén conforme a lo establecido	- Que las zonas a revegetar estén desprovistas de vegetación	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica.	MPC-11
						Monitoreo periódico, para determinar índice de supervivencia y estado fitosanitario	MPC-12

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 18. Monitoreo de medidas para Flora – Cubierta vegetal.

COMPONENTE AMBIENTAL: Flora		FACTOR AMBIENTAL: Cubierta vegetal					Clave del impacto
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	
El material de vegetación producto de desmonte y despalle será picado y esparcido en el terreno natural del sitio del Proyecto, con el objetivo de permitir la revegetación natural en áreas libres.	Preparación del sitio	Cumplimiento / No Cumplimiento Volumen de material dispuesto (m ³)	- Posterior al despalle de forma continua.	- No disponer material de despalle predios adyacentes.	- Disposición inadecuada de material producto de la trituración	- Recuperar, material de despalle para disponerlo en predios adyacentes o reutilizarlo en áreas adyacentes.	MFC-01
Programa de Reforestación con especies nativas de flora	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Número de organismos afectados - Número de organismos preservados - Diversidad - Abundancia	Diario durante estas etapas	- No dar seguimiento a las acciones del Programa. - Flora afectada sin formar parte del trazo del proyecto	- Mortandad de individuos.	Revisar las causas de mortandad, revisar las acciones realizadas	MFC-04

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 19. Monitoreo de medidas para Fauna – Hábitat.

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Ejecución de actividades de ahuyentamiento de fauna	Preparación del Sitio, Construcción	- Diversidad de especies.					MFH-01
Las actividades de desmonte se llevarán a cabo, primeramente en zonas de menor a mayor densidad de vegetación con el fin de permitir el desplazamiento de fauna	Preparación del Sitio	- Abundancia. - Presencia. - Número de Organismos Reubicados.	- Diario durante estas etapas	- No dar seguimiento a las acciones del Programa. - Reincidencia de fauna	- Mortandad de individuos.	- Revisar las causas de mortandad, revisar las acciones realizadas	
Se controlará la velocidad de tránsito en el las vialidades existentes y en operación.	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono el sitio	Identificación cuando se presenten.					
Se controlará la velocidad de tránsito en las inmediaciones del proyecto, como medida preventiva, pudiendo colocar señalización preventiva e informativa, así como señalización alusiva a la protección	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- 40 km/hr - Cumplimiento / No Cumplimiento	- Durante el desarrollo del Proyecto	- Exceso de velocidad en vehículos	- Atropellamiento de fauna.	- En caso de que se lastime un organismo de fauna silvestre, durante las actividades, se procederá a brindarle atención médica de	MFH-02

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapa de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción	de la Medida						
de la fauna silvestre.						inmediato, y permanecerá en cautiverio hasta que la evaluación de personal especializado determine la reintroducción al medio ambiente.	
Prohibir las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre.	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Durante el desarrollo del Proyecto	- Daño o afectación a alguna especie de fauna silvestre en el área de desarrollo del Proyecto	- Caza, captura o comercialización de especies en el área de desarrollo del Proyecto	En caso de que se lastime un organismo de fauna silvestre durante las actividades se procederá a brindarle atención médica de inmediato, y permanecerá en cautiverio hasta que la evaluación de personal especializado determine la reintroducción al medio ambiente.	MFH-03
						La persona que	MFH-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
						sea sorprendida cazando, capturando o comercializando especies, será consignada a las autoridades	

Fuente: Elaboración propia.

VI.2.2 Seguimiento y control (Monitoreo)

Para el seguimiento y control de la implementación de las medidas de mitigación se deberán realizar inspecciones de vigilancia y supervisión de la aplicación de las medidas, para lo cual se deberán contemplar los indicadores ambientales por componente, que se han identificado en la anterior tabla.

Para el seguimiento y control se establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas (preventivas, correctivas y compensatorias) contenidas en la evaluación del impacto ambiental tanto en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como la de abandono y desmantelamiento.

Los objetivos a cumplir son los siguientes:

1) Vigilancia ambiental:

- Detectar y corregir ejecuciones inadecuadas de las obras y actividades del proyecto y de las medidas de mitigación en todas las etapas de implementación;
- Verificar los rangos establecidos en los indicadores ambientales de cada componente ambiental;
- Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales;
- Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas o la implementación de medidas correctivas, y
- Verificar la generación de nuevos impactos ambientales.

2) Seguimiento ambiental:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en todas las etapas de implementación del proyecto;
- Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad, y
- Seguimiento de la evolución de los nuevos impactos identificados y de las medidas de mitigación establecidas para atenuarlos.

La vigilancia y seguimiento de las actividades establecidas en el PMA podrá realizarse mediante informes mensuales que incluirán los reportes, listados, tablas de datos, evidencia fotográfica y evidencias del desarrollo de las obras, actividades y las medidas de mitigación, las cuales en caso de estar aplicadas de forma inadecuada, deberán subsanarse en un periodo establecido o a la brevedad según el tipo e importancia de aplicación de la medida.

Los tipos de mediciones y datos a medir sugeridos, son los que se presentan en las siguientes tablas de acuerdo con las actividades a realizar, los impactos que provoca la actividad y las medidas que se deben implementar para reducir, atenuar y evitar el efecto adverso de los impactos ambientales susceptibles a generarse o generados por el proyecto.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 20. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos a la generación de emisiones y dispersión de partículas.

Componente Ambiental: Atmósfera Factor Ambiental: Calidad del Aire Impacto Provocado: Generación de emisiones y dispersión de partículas		Frecuencia de monitoreo	Unidad de seguimiento y/o medida
Etapas de implementación	Medidas de mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción, Y Abandono del sitio	Elaboración, implementación y vigilancia de Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos de acuerdo con lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de emisiones contaminantes GEI a la atmósfera.	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento o maquinaria, equipo y vehículos	-Verificación de registros de contratistas sobre el mantenimiento periódico -Registros de la periodicidad del mantenimiento en bitácora de equipos, vehículos y equipos, que estén a cargo directamente por la Promovente -Formatos completos - Observancia de las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2003
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Cumplimiento del programa de verificación vehicular para los casos en que aplique	Semestral	- Recibos de verificación y mantenimientos
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Se exigirá que toda la maquinaria y equipos que se utilicen se encuentren en perfectas condiciones y sean de modelos recientes. Se pedirá el retiro de toda la maquinaria obsoleta	- Continuo durante las etapas del proyecto	- Registro en bitácora del reemplazo
Preparación del Sitio y Construcción, y abandono del sitio	Humedecimiento o riego periódico de las áreas de trabajo con agua cruda	Diario	- Verificación de la contratación de pipas - Registros de bitácora - Volumen de agua utilizada
Preparación del Sitio y Construcción, y abandono del sitio	Dotación de equipo de protección respiratoria a todos los trabajadores expuestos;	Diario	Verificar el uso de equipo de protección
Preparación del Sitio y	Transporte de material residual y/o particulado producto de	Durante las salidas de	Bitácora de llenado de tolvas o camiones con el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Atmósfera Factor Ambiental: Calidad del Aire Impacto Provocado: Generación de emisiones y dispersión de partículas		Frecuencia de monitoreo	Unidad de seguimiento y/o medida
Etapas de implementación	Medidas de mitigación		
Construcción, y abandono del sitio	excavaciones, en tolvas (camiones de carga) cubiertas con lonas para evitar la dispersión de partículas	camiones	uso de lona.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos a la generación de ruido.

Componente Ambiental: Atmósfera Factor Ambiental: Nivel de Ruido Impacto Provocado: Generación de ruido		Frecuencia de Monitoreo y seguimiento	Registro de cumplimiento
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Vigilancia e instrumentación de Programa de Mantenimiento Preventivo, para la maquinaria, vehículos y equipos de acuerdo con lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de ruido. Vigilancia del buen estado de funcionamiento de vehículos contratados a terceros para el desarrollo de todas las actividades del proyecto	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos	-Verificación de registros de contratistas sobre el mantenimiento periódico -Registros de la periodicidad del mantenimiento en bitácora de equipos, vehículos y equipos, que estén a cargo directamente por la Promovente -Formatos completos -Pruebas para verificación de límites de ruido establecidos en las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 -Mediciones de la intensidad del ruido mediante

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Atmósfera Factor Ambiental: Nivel de Ruido Impacto Provocado: Generación de ruido		Frecuencia de Monitoreo y seguimiento	Registro de cumplimiento
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			sonómetros
Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Se verificará que los vehículos que laboren dentro de las áreas de trabajo cuenten con sistemas de reducción de ruido que operen adecuadamente (mofles/silenciadores) Observancia de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 según aplique en las distintas etapas de implementación del proyecto, evitando en todo momento pasar los límites de los parámetros establecidos en dichas Normas.	Mensual/ Semestral	-Verificación de registros de contratistas sobre el mantenimiento periódico -Registros de la periodicidad del mantenimiento en bitácora de equipos, vehículos y equipos, que estén a cargo directamente por la Promovente -Formatos completos -Pruebas para verificación de límites de ruido establecidos en las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 -Mediciones de la intensidad del ruido mediante sonómetros
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Uso de tapones auditivos por el personal expuesto a ruidos excesivos.	Continuo	- Registro de entregas de equipo de protección personal
Preparación del Sitio, Construcción	Ejecución de acciones de ahuyentamiento de fauna, previo inicio de actividades constructivas. Supervisión ambiental durante la Construcción.	Continuo previo a las acciones del proyecto que generarán ruidos excesivos	- Registro de actividades en bitácora - Evidencias fotográfica de las acciones

Fuente: Elaboración propia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 22. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos al cambio en la topografía original del terreno.

Componente Ambiental: Geomorfología Factor Ambiental: Relieve natural Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción	Delimitación de frentes de trabajo y zonas del proyecto	- Frecuente en la ejecución de las actividades	- Registro de actividades en bitácora - Evidencia visual - Señalización adecuada
Preparación del Sitio, Construcción	Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	- Frecuente en la ejecución de las actividades	- Registro de actividades en bitácora - Volúmenes de materiales excavados y de relleno
Preparación del Sitio y Construcción	Rescate y conservación de suelo producto de los despalmes. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en las áreas libres	Diaria durante la ejecución del desmonte y despalme	- Registro de actividades en bitácora - Volúmenes de material rescatado
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Manejo y gestión integral de residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	- Durante todo el desarrollo y operación del Proyecto.	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de almacenes de residuos. - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades). - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de permisos vigentes por

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

Componente Ambiental: Geomorfología Factor Ambiental: Relieve natural Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final. - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos. - Archivo y control de manifiestos y comprobantes del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos.

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 23. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos al cambio en la estructura y la calidad del suelo.

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción	Delimitación de frentes de trabajo y zonas del proyecto	- Frecuente en la ejecución de las actividades	- Registro de actividades en bitácora - Evidencia visual - Señalización adecuada
Preparación del Sitio y Construcción	Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Verificación de estabilización de taludes para disminuir riesgo de erosión. - Registro de actividades en bitácora
Preparación del Sitio y Construcción	Rescate y conservación de suelo producto de los despalmes. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior dispersión	Diaria durante la ejecución del desmonte y despalme	- Registro de actividades en bitácora - Volúmenes de material rescatado
Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, Cierre desmantelamiento y abandono	Manejo integral de residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	- Durante todo el desarrollo y operación del Proyecto.	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de almacenes de residuos - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades) - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos - Archivo y control de manifiestos o comprobantes del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos
Preparación del Sitio y Construcción	Reutilización posterior del suelo en la formación de terraplenes en el proyecto (siempre y cuando sea viable), afinamiento de taludes (en la zona del proyecto y/o aledañas), así como actividades de reforestación y/o revegetación.	Diaria durante la ejecución de las actividades de formación de terraplenes, afinamiento de taludes, refo-restación.	- Volúmenes (en m ³) de suelo reutilizado - Registro de actividades en bitácora
Preparación del Sitio	El desmonte se realizará de manera escalonada conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de suelo por erosión	- Continúa durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despálme	Avance de ejecución de actividades (m ²)
Construcción, y abandono del sitio	Realizar prácticas y obras de conservación de suelo.	Continúa durante todas las etapas del proyecto	- Verificación visual
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Elaboración, implementación y Vigilancia de un Programa de mantenimiento preventivo para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el	-Verificación de registros de contratistas sobre el mantenimiento periódico -Registros de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
	derrames de combustibles o aceites	Programa de mantenimiento o maquinaria, equipo y vehículos	periodicidad del mantenimiento en bitácora de equipos, vehículos y equipos que estén a cargo directamente por la Promovente -Formatos completos - Observancia de las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2003
Preparación del Sitio, Construcción y abandono del sitio	Manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos, separándolos por tipo de residuos en contenedores herméticos con tapa previamente identificados, y almacenándolos de forma temporal hasta su recolección y traslado por una empresa autorizada para tal fin, que cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los residuos. El almacén temporal de residuos peligrosos, deberá observar lo establecido en la LGPGIR , su reglamento, así como en la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT- 1993, (en todas las etapas del Proyecto).	- Continuo	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de almacenes de residuos - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades) - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			adecuadas de residuos - Archivo y control de manifiestos originales del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos
Preparación del Sitio, Construcción y abandono del sitio	Manejo adecuado y gestión integral de los residuos sólidos urbanos susceptibles a generarse: se colocarán contenedores adecuados e identificados, conforme a la normatividad aplicable; la recolección y transporte podrá realizarse a través del Servicio de Limpia Municipal, o bien mediante una empresa privada. Cualquiera de los casos, deberán contar con los permisos necesarios.	- Continuo	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de contenedores - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades) - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos - Archivo y control de comprobantes del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción y abandono del sitio	Manejo adecuado y gestión integral de los residuos de manejo especial susceptibles a generarse: establecer las zonas de acamellonado de material y este deberá ser acopiado periódicamente para evitar acumulaciones; frentes de trabajo limpios; manejo con prestador de servicios autorizado.	- Continuo	- Volúmenes de residuos generados - Verificación de zonas establecidas y adecuadas para el almacenamiento temporal. - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora ,así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades. - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos - Archivo y control de comprobantes del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos.
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios (en todas las etapas del Proyecto)	Semanal	- Volumen de agua generada - Recibos del tratamiento de aguas residuales (en la preparación del sitio y construcción) - Volumen de agua

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

Componente Ambiental: Suelo Factor Ambiental: Estructura y calidad del suelo Impacto Provocado: Cambio en la topografía original del terreno		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			tratada - Verificación de permisos vigentes de empresas contratadas
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Mantenimiento periódico y adecuado de las instalaciones en general.	Periódico según las instalaciones	Bitácora de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 24. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos al cambio en la calidad del agua.

Componente Ambiental: Hidrología Factor Ambiental: Calidad del agua superficial y subterránea Impacto Provocado: Cambio en la calidad del agua		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de mantenimiento preventivo para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de combustibles o aceites	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento o a maquinaria, equipo y vehículos	-Verificación de registros de contratistas sobre el mantenimiento periódico -Registros de la periodicidad del mantenimiento en bitácora de equipos, vehículos y equipos que estén a cargo directamente por la Promovente -Formatos completos - Observancia de las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2003
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Manejo integral de los residuos (RSU, RME y RP) en conformidad a como lo establece la LGPGIR y su Reglamento contando con las siguientes fases (según aplique por los tipos de residuos generados: 1) Minimización: que corresponde al uso adecuado y sin excesos de materiales e insumos, para lo cual se establecerá políticas y acuerdos de uso de materiales e insumos para el personal y contratistas. 2) Separación: se separarán los residuos sólidos urbanos, los de manejo especial y los residuos peligrosos, mediante contenedores herméticos identificados.	- Continuo	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de almacenes de residuos - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas las actividades) - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Hidrología Factor Ambiental: Calidad del agua superficial y subterránea Impacto Provocado: Cambio en la calidad del agua		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
	3) Acopio y almacenamiento temporal: el acopio se realizará desde las fuentes de generación separando los residuos según su tipo en los contenedores indicados, posteriormente estos contenedores cuando hayan llegado a su límite establecido se trasladarán a los sitios de almacenamiento especificados en conformidad con la normatividad aplicable en la materia. 4) Recolección, tratamiento y/o disposición final: los contenedores con los residuos previamente almacenados de forma temporal serán desalojados de las instalaciones de forma periódica, mediante la recolección de terceros autorizados previamente contratados para realizar dicha actividad. Estos los trasladarán a su destino intermedio o final según los tipos de residuos (los cuales podrán ser tratados para su revalorización o disposición final en sitios adecuados y en conformidad con la normatividad vigente en la materia). 5) -Llenado de bitácoras de generación (entradas y salidas de residuos). 6) Capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos dirigido a los trabajadores de obra.		permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos - Archivo y control de comprobantes y manifiestos originales del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos
Preparación del Sitio, Construcción	Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios; para lo	Semanal	- Volumen de aguas residuales generadas - Recibos del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Hidrología Factor Ambiental: Calidad del agua superficial y subterránea Impacto Provocado: Cambio en la calidad del agua		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
	cual en las etapas constructivas se hará uso de sanitarios portátiles (rentados) a los cuales se le dará el mantenimiento preventivo adecuado a fin de evitar derrames. En caso de generar aguas grises producto del lavado de equipos, esta se coleccionará en tambos o tinacos y se dispondrá con las empresas contratistas, para recibir el tratamiento adecuado.		tratamiento proporcionado - Registro de actividades en bitácora
Preparación del Sitio	El desmante se realizará de manera escalonada conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de captación del agua en el suelo.	- Continua, durante el desarrollo de las actividades de desmante y despalle	- Avance de ejecución de actividades (m ²)
Preparación del Sitio y Construcción	Delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Frecuente en la ejecución de las actividades	-Zonas bien definidas y delimitadas
Abandono del sitio	Educación ambiental al personal para la protección de la fauna silvestre.	Durante la preparación del sitio y construcción.	- Personal bien informada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos a la reducción de la superficie permeable.

Componente Ambiental: Hidrología Factor Ambiental: Captación del agua Impacto Provocado: Reducción de la superficie permeable		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
Preparación del Sitio y Construcción	El desmante se realizará de manera escalonada conforme lo	- Continua, durante el	- Avance de ejecución de actividades (m ²)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Hidrología Factor Ambiental: Captación del agua Impacto Provocado: Reducción de la superficie permeable		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
	vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de captación del agua en el suelo.	desarrollo de las actividades de desmonte y despalle	
Construcción y Abandono del sitio	Se revegetará la zona aledaña a la corriente superficial (ribera) para establecer una franja de amortiguamiento en estación 3.	Durante la etapa de preparación del sitio	- Obras de conservación de suelos
Abandono del sitio	Educación ambiental a la sociedad local, mediante el establecimiento de sendero informativo, incluyendo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.	Periódico	- Población interesada y bien informada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos a la afectación al paisaje.

Componente Ambiental: Paisaje Factor Ambiental: Calidad paisajística Impacto Provocado: Afectación del paisaje		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Manejo adecuado e integral de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos) a fin de dejar libres las áreas para la adecuada ejecución de actividades del Proyecto	- Durante todo el desarrollo y operación del Proyecto.	- Volúmenes de residuos generados - Verificación del diseño adecuado de almacenes de residuos - Registro de actividades relativas al manejo integral de los residuos en bitácora (existencia de los contenedores adecuados para el acopio temporal, así como de los insumos necesarios para el cumplimiento de todas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Paisaje Factor Ambiental: Calidad paisajística Impacto Provocado: Afectación del paisaje		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de implementación	Medidas de Mitigación		
			las actividades) - Registros de entradas y salidas de residuos - Verificación de permisos vigentes por parte de los Contratistas de la prestación del servicio de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final - Verificación de acumulaciones no adecuadas de residuos - Archivo y control de comprobantes del manejo, tratamiento y/o disposición final de los residuos
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Frecuente en la ejecución de las actividades	-Zonas bien definidas y delimitadas
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Establecimiento de sanitarios portátiles	Continuo	- Sanitarios en buen estado. - No haya presencia de fecalismo al aire libre
Construcción y Abandono del sitio	Reforestación en sitios designados por el ayuntamiento con una superficie de 1.9 ha.	Continua durante todas las etapas aplicables	-Índice de supervivencia de organismos plantados. -Estado fitosanitario.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Seguimiento de las medidas a implementar para atenuar impactos a la disminución de la cubierta vegetal.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Vegetación Factor Ambiental: Cubierta vegetal Impacto Provocado: Disminución de la cubierta vegetal		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
Preparación del sitio	El material de vegetación arbustiva producto de desmonte y despalle será picado y esparcido en el terreno natural del sitio del Proyecto, con el objetivo de permitir la revegetación natural en áreas libres.	- Continuo en la etapa de rescate - Mensual en la etapa de monitoreo	- Volumen de material vegetal residual generado - Reporte de actividades en bitácora
Construcción, y abandono del sitio	Se Reforestará en sitios autorizados por el Ayuntamiento de Naucalpan.	Continua durante todas las etapas aplicables	- Monitoreo de sobrevivencia durante un periodo anual
Construcción, y abandono del sitio	Programa de Reforestación con especies nativas de flora.	- Semanal durante 2 meses y después mensual hasta completar un año.	- Índice de supervivencia - Estado fitosanitario.
Abandono del sitio	Educación ambiental a la sociedad local, mediante el establecimiento de sendero informativo, incluyendo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.	Periódico	- Población interesada y bien informada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Seguimiento de las medidas que se implementarán para el cambio del hábitat natural de la fauna, disminución de individuos en el área del Proyecto y alteración a la movilidad o comportamiento de la fauna del sitio.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Fauna Factor Ambiental: Hábitat Impacto Provocado: Cambio del hábitat natural de la fauna, Disminución de individuos en el área del Proyecto Alteración a la movilidad o comportamiento de la fauna del sitio		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
Preparación del Sitio, Construcción, Preparación del Sitio	Ejecución de actividades de ahuyentamiento de fauna		- Especies rescatadas - Número de individuos rescatados - En su momento ubicación de sitios de rescate de especies de lento desplazamiento - Reporte de actividades en bitácora - Registro del estado físico de individuos rescatados - Porcentaje de reincidencia de individuos en sitios del proyecto - Reporte de actividades
Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	Se controlará la velocidad de tránsito en las vialidades existentes y en operación.	- Semanal durante 2 meses y después mensual hasta completar un año.	
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Se controlará la velocidad de tránsito en las inmediaciones del proyecto, como medida preventiva, pudiendo colocar señalización preventiva e informativa, así como señalización alusiva a la protección de la fauna silvestre.	- Continuo, durante el desarrollo del Proyecto	- Supervisión visual - Registro de actividades en bitácora
Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Prohibir las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de	- Continuo, durante el desarrollo del Proyecto	- Supervisión visual - Registro de actividades en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Componente Ambiental: Fauna Factor Ambiental: Hábitat Impacto Provocado: Cambio del hábitat natural de la fauna, Disminución de individuos en el área del Proyecto Alteración a la movilidad o comportamiento de la fauna del sitio		Frecuencia de Monitoreo	Unidad de Seguimiento y/o Medida
Etapas de aplicación de la Medida	Descripción		
	fauna silvestre.		bitácora
Abandono del sitio	Educación ambiental a la sociedad local, mediante el establecimiento de sendero informativo, incluyendo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.	Periódico	- Población interesada y bien informada

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente la capacitación dirigida a todos los trabajadores en donde se sensibilice sobre el tema ambiental será continua, en todas las etapas del Proyecto, teniendo como unidad de medida un Registro o Lista de Asistencias.

Asimismo en la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono del sitio, se realizarán las siguientes acciones:

Instrumentación de un Programa Detallado para el Cierre y Desmantelamiento de las instalaciones, que incluya la información completa sobre los siguientes puntos, según aplique en esa etapa:

- a. Información relevante al Proyecto;
- b. Procedimientos detallados de las actividades a llevarse a cabo durante el cierre, que incluyan;
- c. Manejo integral de residuos de acuerdo con la regulación aplicable.

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

I. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....1

I.1. Pronóstico del escenario..... 1

I.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....8

I.3. Conclusiones.....42

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

I.1. Pronóstico del escenario

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, corrientes, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente terrestre existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

La valoración de la calidad ambiental se llevará a cabo a través de indicadores ambientales. Un indicador ambiental es un elemento que describe, analiza y presenta información científicamente sustentada sobre las condiciones y tendencias ambientales y su significado (Florida Center for Public Management, 1998 en SEMARNAT, 2005).

Se adoptó el esquema de Presión-Estado-Respuesta (PER) el cual está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado); asimismo, se responde a estos cambios a través de acciones específicas. Este modelo fue propuesto por la OCDE (Organización de Económica para la Cooperación y el Desarrollo) en 1993 y parte de cuestionamientos simples: ¿Qué está afectando al ambiente?, ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?, ¿Qué estamos haciendo acerca de estos temas?

Se realizó una adaptación de este esquema con el fin de dar a la autoridad, los elementos necesarios para mostrar un panorama claro de las relaciones causa-efecto del proyecto. El esquema PER es una herramienta analítica que trata de categorizar o clasificar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades sociodemográficas y económicas. Se basa en el conjunto de interrelaciones siguientes: las actividades humanas ejercen presión (P) sobre el ambiente, modificando con ello la cantidad y calidad, es decir, el estado (E) de los recursos naturales; la sociedad responde (R) a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales (tanto ambientales como socioeconómicas), las cuales afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas. Ver Figura 1.

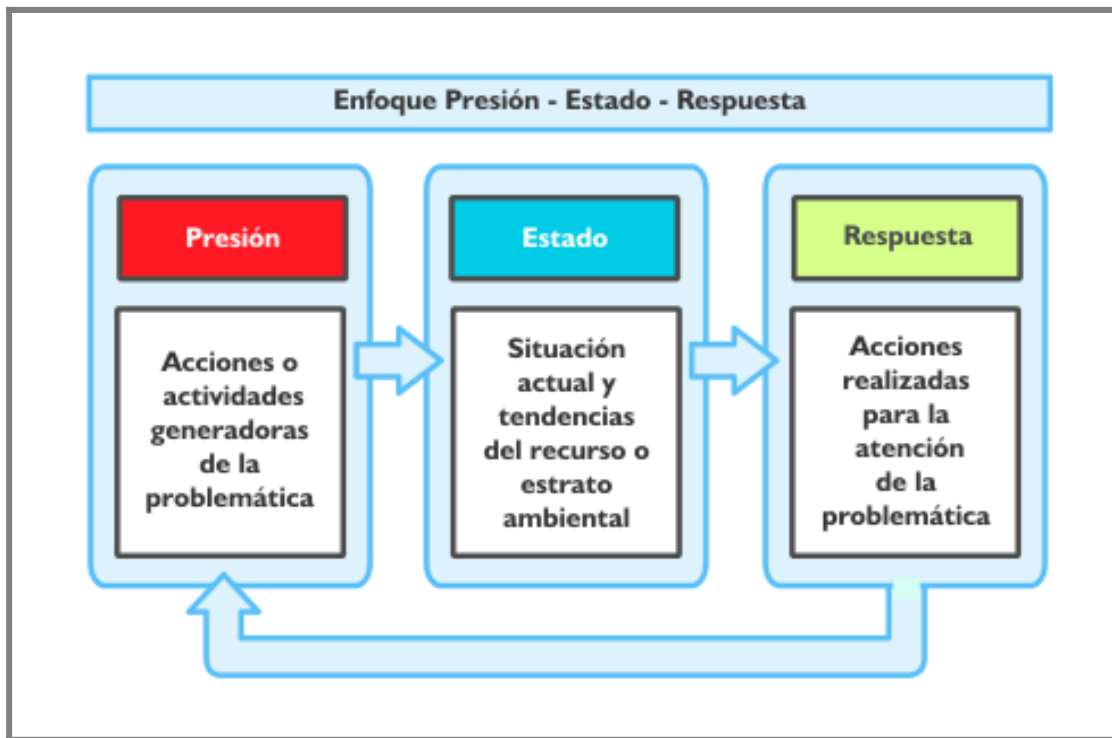


Figura 1. Esquema PER - Indicadores de Calidad Ambiental

Fuente: Indicadores de desempeño ambiental. SEMARNAT.2005.

En el sitio de estudio, las afectaciones a los componentes que conforman el sistema abiótico serán en su mayoría puntuales y/o locales, y en algunos casos temporales e intermitentes, tanto en el sistema abiótico (calidad del aire, suelo, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea) como en el sistema biótico (vegetación y fauna). En las siguientes tablas se describe el escenario actual, las actividades del proyecto que tienen un impacto sobre el componente ambiental y el escenario modificado por el proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación y por último el escenario esperado con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla 1. Escenario modificado.

Escenario Actual	Actividades del proyecto que tienen impactos sobre algún componente ambiental	Escenario Modificado	
		Sin Medidas de Mitigación	Con Medidas de Mitigación
Aire			
Emisiones contaminantes	Emisiones de gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y Abandono del sitio.	Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y Abandono del sitio.	Debido a que la maquinaria y los medios de transporte que se utilizará durante la preparación del sitio, construcción y Abandono del sitio, se presentó un programa de mantenimiento preventivo y correctivo constante, y al programa de verificación vehicular, las emisiones que se generen cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-1999, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993 Se consideró que las emisiones de gases no sobrepasarán los límites máximos permisibles durante las etapas de preparación del sitio y construcción, toda vez que los vehículos y maquinaria contarán con un programa de mantenimiento.
	Emisión de polvos. Por el movimiento de tierra, durante las actividades de excavaciones en la etapa de preparación del sitio.	Se verán afectadas las vías respiratorias de los trabajadores.	Los camiones que Transporten materiales y residuos de excavación, contarán con una lona para cubrir dicho material y evitar la proliferación de polvos.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Escenario Actual	Actividades del proyecto que tienen impactos sobre algún	Escenario Modificado	
		Sin Medidas de Mitigación	Con Medidas de Mitigación
Ruido			
Actualmente las vialidades existentes, donde se localiza el proyecto es utilizada por vehículos particulares y de carga, ocasionando problemas de tránsito.	Incremento de los niveles de ruido por el tránsito de los vehículos, uso de la maquinaria de construcción y presencia de trabajadores, durante la preparación del sitio, construcción abandono del sitio.	Incremento puntual y temporal de los niveles de ruido, ahuyentando a la fauna local y con posible daño en los sistemas auditivos de los trabajadores y pobladores cercanos a la obra.	Los trabajadores contarán con tapones auditivos para mitigar el impacto del ruido; sin llegar a molestar a los pobladores vecinos. Se utilizará la maquinaria en horarios donde no afecte las actividades vehiculares y peatonales. Se cumplirá con los niveles máximos permisibles en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Geomorfología			
El área donde se ubica el proyecto pertenece a una geomorfología tipo piedemonte, la roca ígnea extrusiva cronoestratigráfica .	Excavaciones para las estructuras en los sitios de soporte para las estructuras de las Estaciones y postes.	Inestabilidad de terrenos, sobre todo en épocas de lluvias.	Se realizará nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes, y manejo integral de residuos de excavación y transportados a bancos de tiros autorizados.
Suelo			
Los tipo de suelo presente en el trazo del proyecto son Litosol y Feozem.	Uso de maquinaria y equipo durante la preparación del sitio y construcción.	Contaminación del suelo por derrames de grasas aceites y combustibles por la maquinaria utilizada.	El mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizará en un taller fuera del área del proyecto, evitando el derrame de aceites o combustibles. Sin embargo, se contará con procedimientos en caso de derrames. Se contará con contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos para su transporte y confinamiento en relleno sanitario de la zona.
	Almacenamiento, transporte y manejo de materiales y residuos sólidos urbanos y peligrosos, durante la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.		

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Escenario Actual	Actividades del proyecto que tienen impactos sobre algún	Escenario Modificado	
		Sin Medidas de Mitigación	Con Medidas de Mitigación
	Presencia del personal durante preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.	Contaminación del suelo por disposición inadecuada de los residuos sólidos.	
Hidrología			
Actualmente la calidad del agua del arroyo en Estación 3, presenta descargas de aguas residuales domésticas.	Durante los trabajos de instalación de estructuras, se manejarán materiales de construcción.	En caso de manejo inadecuado de material de excavación y de construcción, se puede provocar interrupción del arroyo.	Contratación de una empresa para el transporte de residuos de excavación y residuos de construcción, así como de manejo adecuado de materiales de construcción.
	Generación de residuos líquidos, derivados de las necesidades sanitarias de los trabajadores.	Incremento de contaminación del cuerpo de agua denominado Arroyo, debido al inadecuado manejo de residuos sanitarios.	Manejo adecuado de los residuos sanitarios con la contratación de letrinas portátiles.
	Derrame de aceite gastado y combustible, así como posible Mantenimiento de la maquinaria y los vehículos involucrados en la obra.	Contaminación de cuerpo de agua denominado Arroyo en la Estación 3, por la generación de residuos peligrosos	Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se deberá efectuar en talleres fuera del sitio de obra. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo en las cercanías de cuerpos de agua. Se evitará la contaminación del suelo mediante la aplicación de un programa de manejo de residuos peligrosos, y con la contratación de una empresa autorizada para su transporte y confinamiento adecuado.
Paisaje			
Actualmente el lugar donde se ubica el proyecto	Presencia de maquinaria y trabajadores en las	Presencia de residuos (sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos) en	Manejo adecuado e integral de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Escenario Actual	Actividades del proyecto que tienen impactos sobre algún	Escenario Modificado	
		Sin Medidas de Mitigación	Con Medidas de Mitigación
presenta áreas desprovistas de vegetación, colindando con vialidad y con presencia de elementos arbóreos.	diferentes etapas del proyecto.	el área del proyecto.	manejo especial y residuos peligrosos) a fin de dejar libres las áreas para la adecuada ejecución de actividades del Proyecto. Actividades de Reforestación como compensación en una superficie de 1.9 ha.
Vegetación			
Existen áreas con elementos arbóreos aislados y pequeños manchones de especies introducidas, así como vegetación indicadora de perturbación resultado de las zonas urbanas.	Desmante del área del proyecto.	Disminución en el número de organismos herbáceos, arbustivos y árboles.	El material de vegetación producto de desmante y despalle será picado y esparcido en el terreno natural del sitio del Proyecto, con el objetivo de permitir la revegetación natural en áreas libres. Y donación de madera en rollo por la eliminación de árboles a los pobladores.
Fauna			
Se observo la presencia de aves en el predio, debido a la presencia de árboles.	Desmante, preparación y construcción del Mexicable.	Disminución en el número de organismos reportados.	Se realizará el ahuyentamiento de fauna, principalmente de aves, previo a las actividades de desmante, es importante mencionar que las especies registradas son abundantes y de amplia distribución en la zona por lo que sus poblaciones no están en riesgo con el desarrollo del proyecto.

I.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Estrategias de Seguimiento y Control del Programa de Manejo ambiental (PMA).

En este apartado se describe el Programa de Manejo Ambiental (PMA), en el cual se presentan las líneas generales (estrategias) de protección de los recursos naturales, tales como aire, suelo y agua, entre otros; además, se establece el cumplimiento de requisitos legales y compromisos voluntarios establecidos para las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono y desmantelamiento; así como las actividades directas para el Seguimiento de la Calidad Ambiental del Proyecto. Lo anterior, debido a que se producirán impactos ambientales de naturaleza adversa en donde algunos podrán ser más significativos dentro del Área de Influencia del Proyecto que otros.

Este programa es un instrumento de apoyo que establece las acciones que se requiere implementar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del Proyecto.

El PMA se presenta estructurado en “**fichas técnicas**”, en donde se abordan los impactos ambientales organizados por factor afectado y sus medidas de prevención y mitigación por cada etapa del Proyecto; a continuación, se enlista la información a incluir en cada una de las fichas en cuestión:

- Componentes ambientales (como son el aire, el ruido, el agua, el suelo, la vegetación y la fauna, así como el paisaje, entre otros);
- Descripción de los posibles impactos ambientales;
- Clave de los impactos ambientales;
- Descripción de la medida;
- Clave de la medida;
- Etapa de aplicación de la medida;
- Indicadores de Calidad Ambiental;
- Frecuencia de Monitoreo;
- Umbral de Alerta;
- Umbral Inadmisibles, y
- Medidas Preventivas y Correctivas

Tabla VII. 2. Listado de factores y componentes ambientales que se proponen implantar en el PMA- para el desarrollo del Proyecto.

Factores y componentes ambientales por evaluar	
Atmósfera – Calidad del aire	Hidrología – Captación del agua
Atmósfera – Nivel de ruido	Paisaje – Calidad paisajística
Geomorfología – Relieve natural	Flora – Cubierta vegetal
Suelo – Estructura y calidad del suelo	Fauna – Hábitat
Hidrología – Calidad del agua superficial y subterránea	

Fuente: Elaboración propia.

Para el seguimiento y control del **Programa de Monitoreo Ambiental** se desarrollarán fichas de monitoreo, cumpliendo con la aplicación de cada medida de control, prevención, mitigación y/o

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

compensación en función de las actividades que se estén desarrollando de acuerdo con el Programa de Obra.

Las fichas identificarán para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar, la forma, el lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del estudio, donde se describirá detalladamente dicha obra, estas deberán cumplir con los ejemplos que a continuación se presentan.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.3. Monitoreo de medidas para Atmósfera – Calidad del aire.

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Elaboración, implementación y vigilancia de Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de emisiones contaminantes GEI a la atmósfera.	Preparación del sitio, construcción, abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos	- Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos - Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	Emisiones visibles o perceptibles provenientes de maquinaria y equipo	- Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla.	MCA-01
						Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos	MCA-02
						Remplazar maquinaria y equipo obsoleto	MCA-03
						Verificación de bitácoras de los contratistas (maquinaria, equipos y vehículos)	MCA-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
Cumplimiento del programa de verificación vehicular para los casos en que aplique	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Comprobante de la verificación por la autoridad correspondiente / Registro en bitácora	Semestral	- Mal funcionamiento de vehículos/emisión de humo	- Humo proveniente del escape frecuente/humos negros	Programar mantenimiento correctivo a vehículos Remplazar vehículos obsoletos	MCA-05 MCA-06
Se exigirá que toda la maquinaria y equipos que se utilicen se encuentren en perfectas condiciones y sean de modelos recientes. Se pedirá el retiro de toda la maquinaria obsoleta	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Continuo durante las etapas del proyecto	- Mal funcionamiento de maquinaria, equipos y vehículos	- Descomposturas durante su funcionamiento.	Reemplazo inmediato	MCA-07
Aplicación de riego periódico de las áreas de trabajo con agua tratada	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Polvaredas	Diario	- Material de excavación disperso y mal dispuesto	- Polvaderas frecuentes en un día	Humedecimiento inmediato de superficies	MCA-08
Dotación de equipo de protección respiratoria a todos los trabajadores expuestos;	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Enfermedades en los trabajadores producto de exposición a concentraciones excesivas de polvo	- Diario (verificación de que el personal que trabaja	-Identificación visual de polvos en los alrededores -Material de	-Enfermedades previas (examen médico)	Proporcionar la mascarilla y verificar el uso adecuado de esta durante las	MCA-09

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
			expuesto a donde se generan más emisiones o dispersión de partículas use su durante todo el tiempo de ejecución de la actividad)	excavación disperso y mal dispuesto		actividades.	MCA-10
						Examen médico	
						Reemplazar por una nueva mascarilla al término de su vida útil	MCA-11
Transporte de material residual y/o particulado producto de excavaciones, en tolvas (camiones de carga) cubiertas con lonas para evitar la dispersión de partículas	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Volúmenes de transporte de materiales -Cubiertas disponibles y en buen estado	-Durante las salidas de camiones -Verificación en la entrada	-Llenado excesivo de materiales en las tolvas -Cubiertas de tamaños inadecuados	-Caídos de materiales o dispersión excesiva de partículas a través de las tolvas o camiones de carga	- Verificación del llenado de tolvas (camiones de carga) - Cubrir inmediatamente el material	MCA-12
							MCA-13
Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Trabajadores llevando a cabo buenas prácticas en maquinaria y equipo en su jornada laboral	- Diario	- Maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Emisión excesiva perceptible de gases contaminantes.	- Verificación en registros de que se haya dado la concientización al personal	MCA-14

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del Aire					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
énfasis en que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de gases contaminantes GEI excesivos.		- Registros de pláticas de concientización				- Programar otra concientización de refuerzo	MCA-15

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.4. Monitoreo de medidas para Atmósfera – Nivel de ruido.

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
1. Elaboración, implementación y vigilancia de Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para la maquinaria, vehículos y equipos de acuerdo con lo indicado en los manuales de los fabricantes, asegurando que se mantendrán afinados de acuerdo con programa, con el objeto de emitir un mínimo de ruido. Vigilancia del buen estado de	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa Registro de las actividades de mantenimiento o de acuerdo a programa	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos - Que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Sobrepasar los límites máximos permisibles de ruido de maquinaria y equipo	Revisión de la operación de maquinaria, equipo y vehículos, para identificar la falla.	MAR-01
						Programar mantenimiento correctivo a maquinaria, equipo y vehículos	MAR-02
						Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MAR-03

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
funcionamiento de vehículos contratados a terceros para el Se verificará que los vehículos que laboren dentro de las áreas de trabajo cuenten con sistemas de reducción de ruido que operen adecuadamente (mofles/ silenciadores) Observancia de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 según aplique en las distintas	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Rebasar los LMP de las NOM-080-SEMARNAT-1994 (según aplique en cada etapa)	Mensual/	- No instalar los silenciadores	- Percepción de ruido fuera de los límites del Proyecto	- Realizar la instalación de los silenciadores - Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MAR-03

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
etapas de implementación del proyecto, evitando en todo momento pasar los límites de los parámetros establecidos en dichas Normas.							
Uso de tapones auditivos por el personal expuesto a ruidos excesivos.	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono el sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Continuo	- Ruido excesivo en los frentes o secciones del proyecto - Que los trabajadores no usen tapones auditivos	- Percepción de ruido fuera del Predio del Proyecto.	- Dotar de equipo adecuado al personal. - Reemplazar el existente si no está en buenas condiciones.	MAR-04 MAR-05
Concientización al personal en cuanto a buenas prácticas de operación de maquinaria y equipo, haciendo énfasis en	Preparación del Sitio, Construcción, abandono del sitio	- Trabajadores llevando a cabo buenas prácticas en maquinaria y equipo en su	- Diario	- Maquinaria y equipo se encuentren funcionando sin ser necesario	- Emisión excesiva perceptible de ruido.	- Verificación en registros de que se haya dado la concientización al personal.	MAR-06

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
que éstos sólo deberán mantenerse encendidos cuando sea necesario, evitando emisión de ruido excesivo.		jornada laboral					MAR-07
Ejecución de acciones de ahuyentamiento de fauna, previo inicio de actividades constructivas. Y coordinación de ejecución de actividades hasta que no se tenga avistamientos de fauna. Supervisión ambiental durante el piloteado (los primeros golpes se realizarán de forma	Preparación del Sitio y Construcción	Mediciones con sonómetro o dispositivos similares	Continuo previo a las acciones del proyecto que generarán ruidos excesivos	- Presencia de fauna durante las actividades del proyecto generadoras de ruidos excesivos	Presencia de fauna muerta posterior a los trabajos en donde se generó ruido	- Recorridos previos de los especialistas y la supervisión ambiental en el sitio de trabajo (de 30 a 20 min antes de que inicien las actividades) a fin de asegurarse que el ahuyentamiento de fauna se lleve a cabo.	MAR-08

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

COMPONENTE AMBIENTAL: Atmósfera		FACTOR AMBIENTAL: Nivel de ruido					
Medida Descripción	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de medida
suave y espaciada dando oportunidad a la fauna de que se aleje)							

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.5. Monitoreo de medidas para Geomorfología – Relieve natural.

COMPONENTE AMBIENTAL: Geomorfología		FACTOR AMBIENTAL: Relieve natural					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo establecido según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto	MGR-01
						Sujetarse a las superficies indicadas	MGR-02
Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	Preparación del Sitio y Construcción	Nivelación de los terrenos según proyecto Volúmenes de excavaciones establecidos	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Excavaciones fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Sujetarse a las superficies indicadas	MGR-03
						Respetar el tiempo de ejecución de las acciones	MGR-04
						Implementación de medidas físicas para evitar erosión y arrastre de sedimentos	MGR-05
Rescate y conservación de suelo producto de los despalme. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en las áreas libres.	Preparación del Sitio y Construcción	Evidencia de erosión por intemperismo del suelo	Diaria, durante la ejecución del desmonte y despalme	- Evidencia de suelo seco y cuarteado - Dispersión de suelo rescatado	- Formación de cárcavas	-Ejecución del despalme de forma gradual según el avance de obra	MGR-06
						- Intervención de áreas de acuerdo con programa	MGR-07
						- Mantenimiento del suelo rescatado de forma adecuada	MGR-08
Manejo y gestión integral de residuos	Preparación del Sitio,	- Cumplimiento	- Durante todo el	- No contar con	- Dispersión y	Registro de entradas y salidas de residuos	MGR-09

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Geomorfología		FACTOR AMBIENTAL: Relieve natural					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	Construcción, y abandono del sitio	No Cumplimiento	desarrollo y operación del Proyecto.	los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada -	Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos	MGR-10
					Generación de fauna nociva por el mal manejo -	Comprobantes de recepción y manejo de residuos por parte del prestador de servicios autorizado	MGR-11
					Manchas de aceites, hidrocarburos en el suelo	Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MGR-12
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MGR-13
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MGR-14

Fuente: Elaboración propia.

Tabla VII.6. Monitoreo de medidas para Suelo – Estructura y calidad del suelo.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Trazo y delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo y zonas establecidas según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	- Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto. - Sujetarse a las superficies indicadas	MSE-01 MSE-02
Nivelación y conformación del terreno mediante estabilización de taludes	Preparación del Sitio y Construcción	Nivelación de los terrenos según proyecto. Volúmenes de excavaciones	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Cortes de terreno o excavaciones fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	Sujetarse a las superficies indicadas	MSE-03
						Respetar el tiempo de ejecución de las acciones	MSE-04
						Implementación de medidas físicas para evitar erosión y arrastre de sedimentos	MSE-05
Rescate y conservación de suelo producto de los despalmes. Separando el suelo fértil (capa orgánica superficial) para su posterior uso en áreas adyacentes.	Preparación del Sitio	Evidencia de erosión por exposición del suelo	Diaria durante la ejecución del desmonte y despalme	- Evidencia de suelo seco y cuarteado - Dispersión de suelo rescatado	- Formación de cárcavas	Ejecución del despalme de forma gradual según el avance de obra	MSE-06
						- Intervención de áreas de acuerdo con programa	MSE-07
						- Mantenimiento del suelo rescatado de forma adecuada	MSE-08
Manejo integral de todos los tipos de	Preparación del Sitio,	- Cumplimiento	- Diario durante las	- No contar con los	- Mal almacenamiento,	Registro de entradas y salidas de residuos	MSE-09

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
residuos susceptibles a generarse (residuos de excavación y de todos los residuos generados por las obras y/o actividades del proyecto a fin de evitar la contaminación del suelo.	Construcción, abandono del sitio	/ No Cumplimiento	etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono del sitio	procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	dispersión y combinación de residuos en forma inadecuada - Generación de fauna nociva por el mal manejo. - Manchas de aceites, hidrocarburos en el suelo	Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos	MSE-10
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MSE-11
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MSE-12
						- Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-13
Reutilización posterior del suelo rescatado como puede ser en la formación de terraplenes en el proyecto (siempre y cuando sea viable), afinamiento de taludes (en la zona del proyecto y/o	Preparación del Sitio	Volúmenes de suelo rescatado vs suelo reutilizado	Diaria durante la preparación del sitio	Excedentes de suelo rescatado	No utilización de suelo rescatado	Registro de actividades en bitácora	MSE-14
						Registro de volumen de suelo reutilizado	MSE-15

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
aledañas), así como actividades de							
El desmonte se realizará de manera escalonada conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de suelo por erosión.	Preparación del Sitio	Avance de ejecución de actividades (m²)	- Continúa durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despálme	- Áreas descubiertas de vegetación	- Áreas completamente desmontadas y despalmadas	Revisión constante de las áreas	MSE-16
						Registro de actividades en bitácora	MSE-17
Realizar obras de retención de suelos en las orillas de las márgenes del cuerpo de agua, para establecer franja de amortiguamiento y	Construcción, y abandono del sitio	Evidencia de pérdida de suelo por arrastre	Continúa durante todas las etapas del proyecto	- Que no se tenga franja de amortiguamiento establecida -Evidencia de pérdida de	- Orillas de las márgenes del arroyo sin franja de amortiguamiento	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica y monitoreo periódico	MSE-18

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
evitar pérdida de suelo por arrastre.				suelo por arrastre			
Elaboración, implementación y Vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo, para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de combustibles o aceites	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa Registro de las actividades de mantenimiento o de acuerdo con programa	Mensual de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento o a maquinaria, equipo y vehículos	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	- Fugas y/o derrames de tanques de combustible de maquinaria, equipos, vehículos	Programar mantenimiento correctivo inmediato a maquinaria, equipo, vehículos	MSE-19
						Reemplazar maquinaria y equipo obsoleto	MSE-20
						Atención inmediata a derrame (según procedimiento)	MSE-21
						-Tratamiento inmediato del suelo	MSE-22
Manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos, separándolos por tipo de residuos en contenedores herméticos con tapa previamente identificados; y almacenándolos de forma temporal debidamente	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Dispersión y combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada - Manchas de hidrocarburos en el suelo	Registro de entradas y salidas de residuos	MSE-23
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos peligrosos.	MSE-24
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos peligrosos	MSE-25
						Revisión de contenedores y	MSE-26

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
delimitada y señalizada y con equipo adecuado; recolección y transporte por una empresa autorizada para tal fin por la autoridad competente; y						almacenamiento (no mayor a seis meses)	
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-27
						Tener los manifiestos originales	MSE-28
						Tener comprobante de que el prestador de servicios cuenta con autorización	MSE-29
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos peligrosos.	MSE-30
Manejo adecuado y gestión integral de los residuos sólidos urbanos susceptibles a generarse: se colocarán contenedores	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante la etapas de Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada	Registro de entradas y salidas de residuos.	MSE-31
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.	MSE-32

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisibles	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
adecuados e identificados, conforme a la normatividad aplicable; la recolección y transporte podrá realizarse a través del Servicio de Limpia Municipal, o bien mediante una Manejo adecuado y gestión integral de los residuos de manejo especial susceptibles a generarse:				residuos.	- Derrame de lixiviados en el suelo	Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	MSE-33
						Revisión de contenedores	MSE-34
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MSE-35
						Contar con comprobantes de recolección	MSE-36
						Contar con comprobante de autorización de prestador de servicios	MSE-37
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos sólidos urbanos.	MSE-38
	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Diario durante la etapas de Preparación del Sitio, Construcción,	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma	Registro de entradas y salidas de residuos.	MSE-39
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos de manejo	MSE-40

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
establecer las zonas de acamellonado de material y este deberá ser acopiado periódicamente para evitar acumulaciones; frentes de trabajo			y abandono del sitio	para el manejo de los residuos.	inadecuada - Obstrucción de zonas o de vía pública.	especial.	
						Revisión de zonas no destinadas, libres de materiales	MSE-41
						Contar comprobantes de recolección	MSE-42
						Contar comprobante de autorización de prestador de servicios	MSE-43
mapas: manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios)	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Numero de fugas o evidencia de derrames de aguas residuales de las letrinas portátiles	Diario	Evidencia de fugas y derrames de aguas residuales	Evidencia de que las aguas residuales hayan llagado al suelo natural (mancha)	Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos de manejo especial.	MSE-44
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.	MSE-45
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	MSE-46
						Reporte de actividades en bitácora	MSE-47

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Suelo		FACTOR AMBIENTAL: Estructura y calidad del suelo					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
						Mantenimiento adecuado de letrinas con proveedor autorizado	MSE-48
Mantenimiento periódico y adecuado de las instalaciones en general.	Operación y Mantenimiento	Cumplimiento / No Cumplimiento	Periódico según las instalaciones	Evidencia de corrosión, agrietamiento de concreto	Evidencia de corrosión en parapetos, demás estructuras. Agrietamiento de concreto en superficie de rodamiento y puente peatonal.	Mantenimiento inmediato la sitios con corrosión y áreas con concreto	MSE-49
						Reporte de actividades en bitácora	MSE-50
						Revisión constante de las áreas, para identificación de corrosión o agrietamientos	MSE-51

Fuente: Elaboración propia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.7. Monitoreo de medidas para Hidrología- Calidad del agua superficial y subterránea.

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de impacto
Descripción							
Elaboración, implementación y vigilancia de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para toda la maquinaria, equipos y vehículos utilizados a fin de evitar derrames de combustibles o aceites	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Número de servicios / Frecuencia establecida en el Programa Registro de las actividades de mantenimiento o de acuerdo con programa	Semanal de acuerdo con los tiempos establecidos en el Programa de mantenimiento a maquinaria, equipo, vehículos	-Problemas de operación y/o mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos	- Fugas y/o derrames de tanques de combustible de maquinaria, equipos y vehículos cerca o en la zona de la corriente superficial.	Programar mantenimiento correctivo inmediato a maquinaria, equipos y vehículos	MHC-01
						Reemplazar maquinaria, equipos y vehículos	MHC-02
						Atención inmediata a derrame (según procedimiento)	MHC-03
						Tratamiento inmediato del suelo (según normatividad aplicable)	MHC-04
Manejo integral de los residuos (RSU, RME y RP) en conformidad a como lo establece la LGPGIR y su Reglamento contando	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, Cierre	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Continuo	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma	Registro de entradas y salidas de residuos.	MHC-05
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de	MHC-06

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de Impacto
Descripción							
con las siguientes fases (según aplique por los tipos de residuos.)	desmantelamiento y abandono			para el manejo integral de los residuos.	inadecuada - Manchas de hidrocarburos en el suelo o de lixiviados -Residuos arrastrados sobre la corriente superficial.	los residuos peligrosos y de todo tipo	MHC-07
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MHC-08
						Revisión de almacenes y contenedores adecuados	MHC-09
						Recuperación inmediata de residuos y tratamiento	MHC-10
						Atención a derrames de acuerdo con procedimiento	MHC-11
						Contar con comprobante de autorización de prestadores de	MHC-12

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de Impacto
Descripción							
						servicios	
						Contar con manifiestos o comprobantes, según aplique, de recepción y transporte de residuos.	MHC-13
Manejo adecuado de las aguas residuales generadas por actividades de servicios; para lo cual en las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, se hará uso de sanitarios portátiles (rentados) a los cuales se les dará el mantenimiento preventivo adecuado a fin de evitar derrames.	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Semanal	- Tanques de almacenamiento de residuos sanitarios llenos	- Fugas de los tanques de almacenamiento de aguas residuales y derrames	Registro de actividades en bitácora	MHC-14
						Programación con el contratista para la recolección inmediata de las aguas residuales	MHC-15
						Mantenimiento de los sanitarios	MHC-16
Delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo y zonas establecidas según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención en la corriente superficial	- Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto.	MHC-17

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del agua superficial y subterránea					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave de Impacto
Descripción							
						- Sujetarse a las superficies indicadas	

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.8. Monitoreo de medidas para Hidrología- Captación del agua.

COMPONENTE AMBIENTAL: Hidrología		FACTOR AMBIENTAL: Captación del agua					Clave del impacto
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	
Descripción							
El desmonte se realizará de manera escalonada conforme lo vaya requiriendo la construcción, para minimizar el tiempo que estará descubierto el suelo y, por ende, minimizar la pérdida de captación del agua.	Preparación del Sitio y Construcción	Avance de ejecución de actividades (m ²)	- Continúa durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalle	- Áreas descubiertas de vegetación	- Áreas completamente desmontadas y despalladas	Revisión constante de las áreas	MHA-01
						Registro de actividades bitácora	MHA-02
Se compensación se llevará a cabo un Programa de Reforestación.	Construcción	No. de individuos arbóreos	- Continúa durante todo el proyecto	- Área de Reforestación.	- Pérdida de árboles por falta de mantenimiento inicial.	Registro de actividades bitácora.	MHA-03
						Monitoreo periódico	MHA-04
Educación ambiental a los trabajadores.	Construcción	- Personal más informado.	- Periódico	- El personal no esté informado o interesado	- No haya establecimiento de árboles reforestados.	Evidencia de pláticas a los trabajadores.	MHA-05

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.9. Supervisión y monitoreo de medidas para Paisaje – Calidad paisajística.

COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del paisaje					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Manejo adecuado e integral de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos) a fin de dejar libres las áreas para la adecuada ejecución de actividades del Proyecto	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	Continuo	- No contar con los procedimientos, insumos y capacitación adecuados para el manejo de los residuos.	- Dispersión, combinación y almacenamiento de residuos de diferentes tipos de forma inadecuada	Registro de entradas y salidas de residuos	MPC-01
						Vigilancia de las actividades para el manejo integral de los residuos peligrosos y de todo tipo	MPC-02
						Capacitación al personal de obra y operativo sobre el manejo de residuos	MPC-03
						Stock adecuado de insumos para el manejo adecuado de residuos	MPC-04
						Revisión de contenedores	MPC-05
						Recuperación inmediata y tratamiento de suelo contaminado	MPC-06
						Atención a derrames de acuerdo con	MPC-07

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Paisaje		FACTOR AMBIENTAL: Calidad del paisaje					
Medida	Etapas de aplicación	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Delimitación adecuada de las zonas del proyecto y frentes de trabajo.	Preparación del Sitio y Construcción	Trazo y zonas establecidas según proyecto	Frecuente en la ejecución de las actividades	- Obras y actividades fuera de los sitios establecidos	- Extender el área de intervención	procedimiento - Delimitación adecuada de todas las zonas que conforman al proyecto. - Sujetarse a las superficies indicadas	MPC-08
Establecimiento de sanitarios portátiles	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	Numero de letrinas portátiles suficientes para el personal	Diario	Evidencia de fecalismo o malas prácticas en la zona del proyecto	Evidencia de que el fecalismo esté presente en la vía pública.	Establecimiento de más sanitarios portátiles.	MPC-09
						Concientización del personal.	MPC-10
Reforestación de sitios cercanos a la zona del proyecto	Construcción, y abandono del sitio	Zonas reforestadas	- Periódica durante la fase de construcción	-Las zonas a reforestación no estén conforme a lo establecido	- Que las zonas a reforestación estén desprovistas de vegetación	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica.	MPC-11
						Monitoreo periódico, para determinar índice de supervivencia y estado fitosanitario	MPC-12

Fuente: Elaboración propia.
Tabla VII.10. Monitoreo de medidas para Flora – Cubierta vegetal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Flora		FACTOR AMBIENTAL: Cubierta vegetal					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
El material de vegetación producto de desmonte y despalme será picado y esparcido en el terreno natural del sitio del Proyecto, con el objetivo de permitir la revegetación natural en áreas libres.	Preparación del sitio	Cumplimiento / No Cumplimiento Volumen de material dispuesto (m³)	- Posterior al despalme de forma continua.	- No disponer material de despalme predios adyacentes.	- Disposición inadecuada de material producto de la trituración	- Recuperar, material de despalme para disponerlo en predios adyacentes o reutilizarlo en áreas adyacentes.	MFC-01
Traslado de especies epífitas localizada sobre árboles dentro del pedio.	Preparación del sitio	Cumplimiento / No Cumplimiento traslado de especies	- Posterior al despalme de forma continua.	- No trasladar las especies epífitas para asegurar su sobrevivencia	- Disposición inadecuada de ejemplares epífitas	- Recuperar las especies para disponerlo en árboles que no serán afectados dentro del predio.	MFC-02
Establecimiento de Área reforestada.	Construcción	Área reforestada	- Periódica durante la fase de construcción	-El área reforestada no esté conforme a lo establecido	- Que no haya área de reforestación	Registro de actividades en bitácora y evidencia gráfica y monitoreo periódico	MFC-03
Programa de Restauración, Conservación y Monitoreo de especies nativas de flora	Preparación del Sitio, Construcción, y abandono del sitio	- Número de organismos afectados - Número de organismos	Diario durante estas etapas	- No dar seguimiento a las acciones del Programa. - Flora afectada	- Mortandad de individuos.	Revisar las causas de mortandad, revisar las acciones realizadas	MFC-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Flora		FACTOR AMBIENTAL: Cubierta vegetal					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del Impacto
Descripción							
		preservados - Diversidad -Abundancia		sin formar parte del trazo del proyecto			

Fuente: Elaboración propia.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

Tabla VII.11. Monitoreo de medidas para Fauna – Hábitat.

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
Ejecución de actividades de ahuyentamiento de fauna	Preparación del Sitio, Construcción	- Diversidad de especies.	- Diario durante estas etapas	- No dar seguimiento a las acciones del Programa. - Reincidencia de fauna	- Mortandad de individuos.	- Revisar las causas de mortandad, revisar las acciones realizadas	MFH-01
Las actividades de desmonte se llevarán a cabo, primeramente en zonas de menor a mayor densidad de vegetación con el fin de permitir el desplazamiento de fauna	Preparación del Sitio	- Abundancia. - Presencia. - Número de Organismos Reubicados.					
Se controlará la velocidad de tránsito en las vialidades existentes y en operación.	Preparación del Sitio, Construcción	- Identificación cuando se presenten.					
Se controlará la velocidad de tránsito en las inmediaciones del proyecto, como medida preventiva, pudiendo colocar señalización preventiva e informativa, así como señalización alusiva a la protección de la fauna silvestre.	Preparación del Sitio, Construcción y Abandono del sitio	- 40 km/hr - Cumplimiento / No Cumplimiento	- Durante el desarrollo del Proyecto	- Exceso de velocidad en vehículos	- Atropellamiento de fauna.	- En caso de que se lastime un organismo de fauna silvestre, durante las actividades, se procederá a brindarle atención médica de inmediato, y	MFH-02

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapa de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o	Clave del impacto
Descripción						Correctivas	
						permanecerá en cautiverio hasta que la evaluación de personal especializado determine la reintroducción al medio ambiente.	
Prohibir las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre.	Preparación del Sitio, Construcción, y Abandono del sitio	- Cumplimiento / No Cumplimiento	- Durante el desarrollo del Proyecto	- Daño o afectación a alguna especie de fauna silvestre en el área de desarrollo del Proyecto	- Caza, captura o comercialización de especies en el área de desarrollo del Proyecto	En caso de que se lastime un organismo de fauna silvestre durante las actividades se procederá a brindarle atención médica de inmediato, y permanecerá en cautiverio hasta que la evaluación de personal especializado determine la reintroducción al medio ambiente.	MFH-03
						La persona que sea sorprendida	MFH-04

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN

COMPONENTE AMBIENTAL: Fauna		FACTOR AMBIENTAL: Hábitat					
Medida	Etapas de aplicación de la Medida	Indicadores de Calidad Ambiental	Frecuencia de Monitoreo	Umbral de Alerta	Umbral Inadmisible	Medidas Preventivas y/o Correctivas	Clave del impacto
Descripción							
						cazando, capturando o comercializando especies, será consignada a las autoridades	

Fuente: Elaboración propia.

I.3. Conclusiones

El Proyecto “**Mexicable Línea 3 Naucalpan**”, se ubica en su totalidad en el Estado de México, en el municipio de Naucalpan, Estado de México.

El Proyecto se encuentra en una zona urbana con un estado de perturbación.

El Proyecto no se contrapone a ninguno de los objetivos, políticas y estrategias incluidas en los programas de desarrollo urbano, y coadyuvará en ser un detonante para el crecimiento económico de la región debido a la generación de empleos.

El proyecto fue elaborado de acuerdo con las políticas de protección del medio ambiente afectando de manera mínima el entorno lo cual conlleva a la generación de empleos en sus diferentes etapas, apoyando al desarrollo económico de la población de la región.

El Proyecto se ajusta a todos y cada uno de los ordenamientos mencionados; su realización no se contrapone a las disposiciones jurídicas, ni mucho menos a las disposiciones del uso de suelo decretadas por el Estado de México, así como de los municipios por donde atraviesa el Proyecto, por lo que se considera que la realización del mismo es viable.

Se identificaron 61 impactos ambientales; 28 en la etapa de Preparación del sitio, de los cuales 26 son negativos y 2 positivos; 16 en la etapa de Construcción, 14 negativos y 2 positivos; 5 en la etapa de Operación y mantenimiento, 3 negativos y 2 positivos y; 12 en la etapa de Abandono del sitio, 11 negativos y 1 positivo.

Cabe destacar que todos los impactos ambientales adversos identificados cuentan con medida de mitigación.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el Proyecto, es ambientalmente **Factible** siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

CONTENIDO

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....1

VIII.1. Planos de localización.....1

VIII.2 Fotografías.....1

VIII.3 Glosario de términos.....1

VIII.3 Bibliografía.....6

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

VIII.1. Planos de localización

En el **Anexo 4** se presentan los planos de localización de las 10 estaciones y 62 postes que integran el proyecto.

VIII.2 Fotografías

En **Anexo 14** se presenta el acervo fotográfico.

VIII.3 Glosario de términos

Para ilustrar el significado de los factores y atributos ambientales incluidos en las técnicas de Matriz de Leopold, Redes de Causa-efecto y Evaluación de Gómez Orea, y de esta manera facilitar su uso adecuado, se ha preparado el presente glosario descriptivo. Asimismo, se han incluido algunos términos de uso frecuente en el análisis del impacto ambiental.

A continuación se presentan los significados de algunos términos comúnmente empleados con relación al impacto ambiental:

Términos de uso frecuente en análisis ambiental

Ambiente. Es el complejo total de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, estéticos, que afectan a los individuos y a las comunidades, y en última instancia determinan su forma, su carácter, sus relaciones y supervivencia.

Aprovechamientos. Es el uso o explotación racional y sostenida de recursos o bienes naturales.

Área de Influencia. Es el área donde se presenta o tienen influencia los impactos adversos o benéficos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que se vean afectados.

Área del proyecto. Es la superficie que ocupará físicamente las obras, instalaciones, servicios, infraestructura, terrenos, etc. de un proyecto.

Atributos Ambientales. Son las características específicas del ambiente que definen la calidad, integridad y comportamiento de un área dada.

Contaminación. Es toda materia o sustancias, sus combinaciones o compuestos, los derivados químicos o biológicos, así como toda forma térmica, radiaciones ionizantes, vibraciones o ruido que al incorporarse o actuar con la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o

PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE LÍNEA 3 NAUCALPAN

cualquier elemento ambiental, alteren o modifiquen su composición o afecten la salud humana.

Ecología. Es el estudio de las relaciones entre los organismos o grupos de organismos con su medio ambiente.

Ecosistema. Es la unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y con el ambiente en un espacio determinado (Ej. Selvas, bosques, entre otros)

Efecto Significativo al Ambiente. Es el relativo a una acción en la cual el total de consecuencias primarias y secundarias acumuladas, alteran significativamente la calidad del medio humano, reducen las oportunidades de un uso benéfico del mismo o interfieren en la consecución de objetivos ambientales de largo plazo.

Impacto a Corto Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos relativamente breves.

Impacto a largo Plazo. Es aquél cuyos efectos significativos ocurren en lapsos distantes del inicio de la acción.

Impacto Acumulado. Es aquél en que sus efectos vienen a sumarse directa o sinérgicamente a condiciones ya presentes en el ambiente o a otros impactos.

Impacto Ambiental. Cualquier alteración de las condiciones ambientales o creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones consideradas.

Impacto Directo. Es la alteración que sufre un elemento del ambiente en algunos de sus atributos por la acción directa del hombre o la naturaleza.

Impacto Indirecto o Inducido. Son los efectos que se derivan de los impactos primarios, o de la interacción de todos aquellos que integran un proyecto.

Impacto Irreversible. Es aquél que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se restablezcan.

Impacto residual. Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requieren de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.

Impacto Reversible. Es aquél cuyos efectos sobre el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Matriz de Cribado Ambiental. Es aquella que como columnas contiene a las actividades del proyecto y como filas a los factores y atributos ambientales, y sirve para identificar los posibles impactos que el proyecto va a producir.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Medida de Mitigación. Es la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, acción, equipo, sistema, etc. tendiente a minimizar en lo posible los impactos adversos que se pueden presentar durante la construcción y operación de una obra.

Monitoreo Ambiental. Es la determinación sistemática de la calidad de los parámetros que integran el ambiente.

Parámetros del Ambiente. Son variables que representan características particulares de los atributos ambientales.

Prevención. Es la disposición anticipada de medidas para evitar daños al ambiente.

Técnicas de Análisis de Impacto Ambiental. Son los mecanismos técnicos que conducen a la evaluación directa o indirecta de los impactos que se deriven de la interacción del proyecto en sus distintas fases con los factores y atributos ambientales que definen la calidad del sitio de ubicación y el entorno.

Criterios de calificación de impactos.

a) Naturaleza del impacto (benéfico o adverso).

Impacto. Es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

Impacto Benéfico. Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

Impacto Adverso. Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.

A esta calificación primaria, que se realizará a cada uno de los impactos generados, en cada etapa del proyecto, se le soporta con una evaluación, además de la aplicación de valores asignados, con lo cual se obtendrá una evaluación global. Dado lo anterior, a continuación se presentan los criterios de evaluación:

b) Magnitud.

Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

c) Duración.

El tiempo que dura el impacto con referencia al momento en que se presenta el evento causal o se ejecuta la acción de impacto.

d) Reversibilidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se refiere a la posibilidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser **reversible** o **irreversible**.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Importancia.

Importancia del impacto, Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

Tipos de Medidas de Mitigación:

a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

VIII.3 Bibliografía

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO-Instituto de Ecología, A.C. México.

Challinger A. 1998. Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO - Inst. de Biología – Sierra Madre. México. 847 pp.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1999. Mapas de Vegetación Potencial y Provincias Biogeográficas. Escala 1:1000000. México.

FAO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma, Italia. 86 p.

FAO/UNESCO/ISRIC 1988. Mapa de Suelos Dominantes., Primera aproximación, Escala 1:4,000,000. Primera edición. 1999. SEMARNAP, CP , INEGI. México. D. F.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

Instituto Nacional Forestal y de la Fauna. 1988. Proyecto FAO/ Holanda//INFOR. Proyecto Comunal de Reforestación. 166 p.p

Pieter G, Kirchner S, Díaz A, Granados C. y Orozco L. 1988. Producción Forestal. Manual para educación agropecuaria. Ed. Trillas. 134 pp.

Peterson y Chalif, 1981. Aves de México. Ed. Diana. 235 p.p

PROCYMAF. Especies con Usos No Maderables en Bosques de Encino, Pino y Pino-Encino en línea: semarnat.gob.mx consultado en septiembre de 2008.

Primo, D.C. y Vaz, L.M.S. (2006). Degradación y alteración ambiental en bosques ribereños. 7:1-11

Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993. UAM-I. México, 216 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. 432 pp.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

**PROYECTO LLAVE EN MANO PARA EL DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DEL MEXICABLE
LÍNEA 3 NAUCALPAN**

SEDESOL-UNAM. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-UNAM. México. 219 p.p

Villa-R. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V. e Instituto de Biología, UNAM, México, VIII + 140 pp + CD.

Wischmeier, W. H. and D. D. Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses-A Guide to Conservation Planning. USDA Agric. Handbook No. 537. 58 p.

En internet:

<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/376/hidrosis.html>

<http://edafologia.ugr.es/carto/tema01/faogene.htm>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.conafor.gob.mx>

<http://www.conabio.gob.mx>

Legislación y normatividad:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley General de Vida Silvestre.

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas

Reglamento De La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable



Carátula Versión Pública

I.-Nombre del área que clasifica

Oficina de Representación de la SEMARNAT, en el Estado de México.

II.- Identificación del documento del que se elabora la versión pública.

Modificación de datos en estudios y/o resolutivos de Impacto Ambiental.

III.- Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Nombre de la persona física
Registro federal de causantes
Teléfonos fijo y/o móvil
Correo electrónico
Domicilio de persona física
Domicilio de persona moral

IV.- Fundamento legal indicando el nombre del ordenamiento el o los artículos, fracción (es) párrafo(s) con base en los cuales se sustenta la clasificación, así como las razones o circunstancias que justifican la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

V.- Firma del titular del área.




Ing. Antonio Reyna Cabrera
Titular en la Oficina de Representación
de la SEMARNAT en el Estado de México.

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

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI de fecha 11 de julio de 2025.
<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/>

ACTA 15 2025 SIPOT 2T 2025 ART67 FVI.pdf

