

ÍNDICE GENERAL.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	3
I.1. ANTECEDENTE DEL PROYECTO.	3
I.2. PROYECTO.	3
I.2.1. NOMBRE DEL PROYECTO.	3
I.2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	3
I.2.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.	11
I.2.4. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.	11
I.2.5. INVERSIÓN REQUERIDA.	23
I.2.6. NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	23
I.2.7. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO.	24
I.3. PROMOVENTE.	27
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	27
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.	27
I.3.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.	27
I.3.4. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.	27
I.3.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.	27
1.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.	30
I.4.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	30
I.4.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA.	30
I.4.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL INFORME.	30
I.4.4. CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE TÉCNICO DEL INFORME.	30
I.4.5. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL INFORME.	30

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.....	5
Imagen I. 2. Vista Satelital.	6
Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto.	7
Imagen I. 4. Coordenadas del Predio Total del Proyecto.	8
Imagen I. 5. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar con la restricción de construcción para la Estación de Servicio.	9
Imagen I. 6. Restricción del Derecho de Vía.	10
Imagen I. 7. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.....	20
Imagen I. 8. Plano de Conjunto.	25
Imagen I. 9. Plano de Conjunto Proyectado.	26
Imagen I. 10. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.....	28
Imagen I. 11. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.	29
Imagen I. 12. Cédula de Licenciatura.....	30
Imagen I. 13. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. ...	31
Imagen I. 14. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.	32

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar para la Estación de Servicio.....	4
Tabla I. 2. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar con la restricción de construcción para la Estación de Servicio.	4
Tabla I. 3. Cuadro de Áreas Totales.	11
Tabla I. 4. Cuadro Área de Despacho.....	12
Tabla I. 5. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio.	12
Tabla I. 6. Pozos de observación mínimos.....	18
Tabla I. 7. Pozos de monitoreos.....	19
Tabla I. 8. Cuadro Área de Despacho.....	19
Tabla I. 9. Desglose de la Inversión requerida Estación.....	23

Tabla I. 10. Generación de empleos por etapa en el proyecto.....	23
--	----

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía I. 1. Vista del predio pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio (2021).	21
Fotografía I. 2. Vista actual del predio pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio (2023).	22

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

I.1. ANTECEDENTE DEL PROYECTO.

En el año 2021 se obtuvo la autorización en Materia de Impacto Ambiental, con Numero de Oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/12548/2021, de fecha 17 de noviembre de 2021, con Numero de Bitácora: 09/IPA0089/11/21, Expediente: 15EM2021X0223, (**Ver Anexo 1**) y como cita dicho documento:

- Cita.. esta DGGC considera otorgar para las etapas de preparación del sitio y construcción un plazo de 14 meses y, las etapas de operación y mantenimiento estarán acotadas a un plazo de 30 años, contados a partir del día siguiente hábil a aquel en que haya surtido efecto la notificación del presente resolutivo... Fin de la Cita

Asi mismo se realizó la Modificación del Proyecto, conforme al Oficio Numero ASEA/UGSIVC/DGGC/4714/2022, de fecha 01 de junio de 2022, Bitácora: 09/DGA0388/03/22 Expediente: 15EM2021X0223, referentes a la infraestructura del Proyecto (**Ver Anexo 2**), en fecha 27 de Julio de 2022, se dio aviso del Inicio de Construcción del Proyecto (**Ver Anexo 3**), partiendo del mes de Agosto de 2022, donde se señala los 14 meses de construcción necesarios para realizar la construcción, sin embargo no se ha recibido ningún tipo de notificación a dicho oficio presentado, asi mismo se hace de su conocimiento que el proyecto por problemas financieros y de seguridad que se presentan, no pudo continuar con el proceso de construcción a partir del año curso, queriendo retomar su construcción en fechas actuales, realizándose un 35% de la construcción antes de parar su avance. Por lo que el motivo del presente Informe Preventivo es poder continuar con los avances de construcción del Proyecto y dar conocimiento de las modificaciones que se pretenden realizar, siendo lo más relevantes la instalación de una nueva zona de despacho 1 isla sencilla (para el despacho de Repsol Diesel e+) con su techumbre y un Cuarto para la instalación de la Planta de Emergencia, asi como la redistribución de áreas sin mayor relevancia, así mismo se presentan las autorizaciones correspondientes de la Licencia de Construcción (**Ver Anexo 4**), y Licencia de Uso de Suelo (**Ver Anexo 5**), donde se avala la autorización para poder iniciar con las construcciones con las que se cuenta.

I.2. PROYECTO.

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.2.1. Nombre del Proyecto.

El proyecto que pongo a su consideración, para su evaluación corresponde al siguiente:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO.

I.2.2. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localiza en la Carretera México-Texcoco, Números 16 y 18, Manzana 7, Lotes 17 y 18, Colonia Emiliano Zapata, Municipio de Chicoloapan, Estado de México, Código Postal 56390. Con relación al Estado de México se puede mencionar que se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 22°17'20" latitud Norte, y los meridianos 98°35'50" y 105°36'34" longitud Oeste. Colinda al Norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con los estados de Guerrero, Morelos y la Ciudad de México; al Este con los estados de Tlaxcala, Puebla y también con la Ciudad de México; al Oeste colinda con el estado de Michoacán y Guerrero. El territorio del Estado de México, en la actualidad tiene una extensión de 22,185.45 kilómetros cuadrados. El territorio de esta entidad está dividido en 125 municipios. El área total del Estado de México representa el 1.1% del total de la superficie del territorio nacional. Es importante señalar, que como se mencionó con antelación, el proyecto se encuentra localiza en el Municipio de Chicoloapan el cual se describirá a continuación:

- El Municipio de Chicoloapan, se localiza en la porción Oriente del Estado de México y forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), colinda al norte con el municipio de Texcoco; al este con los municipios de Texcoco e Ixtapaluca; al sur con los municipios de Ixtapaluca y La Paz; y al oeste con los municipios de La Paz y Chimalhuacán. La extensión del municipio es 41.29 km² (4,192.08 ha), superficie que representa el 0.18% del territorio estatal, su altitud promedio varía entre los 2,200 y 2,900 msnm, en tanto que la cabecera municipal se ubica a los 2,245 msnm. Sus coordenadas geográficas se localizan entre los paralelos 19° 22' y 19° 26' de latitud norte; los meridianos 98° 48' y 98° 56' de longitud oeste.

Para una mejor referencia del predio del proyecto, a continuación, se muestran las coordenadas y la cartografía de su ubicación.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar para la Estación de Servicio.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
A	506957	2144317	-98° 56' 1.476"	19° 23' 34.877"
B	506986	2144369	-98° 56' 0.488"	19° 23' 36.589"
C	506995	2144271	-98° 56' 0.156"	19° 23' 33.406"
D	507034	2144314	-98° 55' 58.830"	19° 23' 34.786"

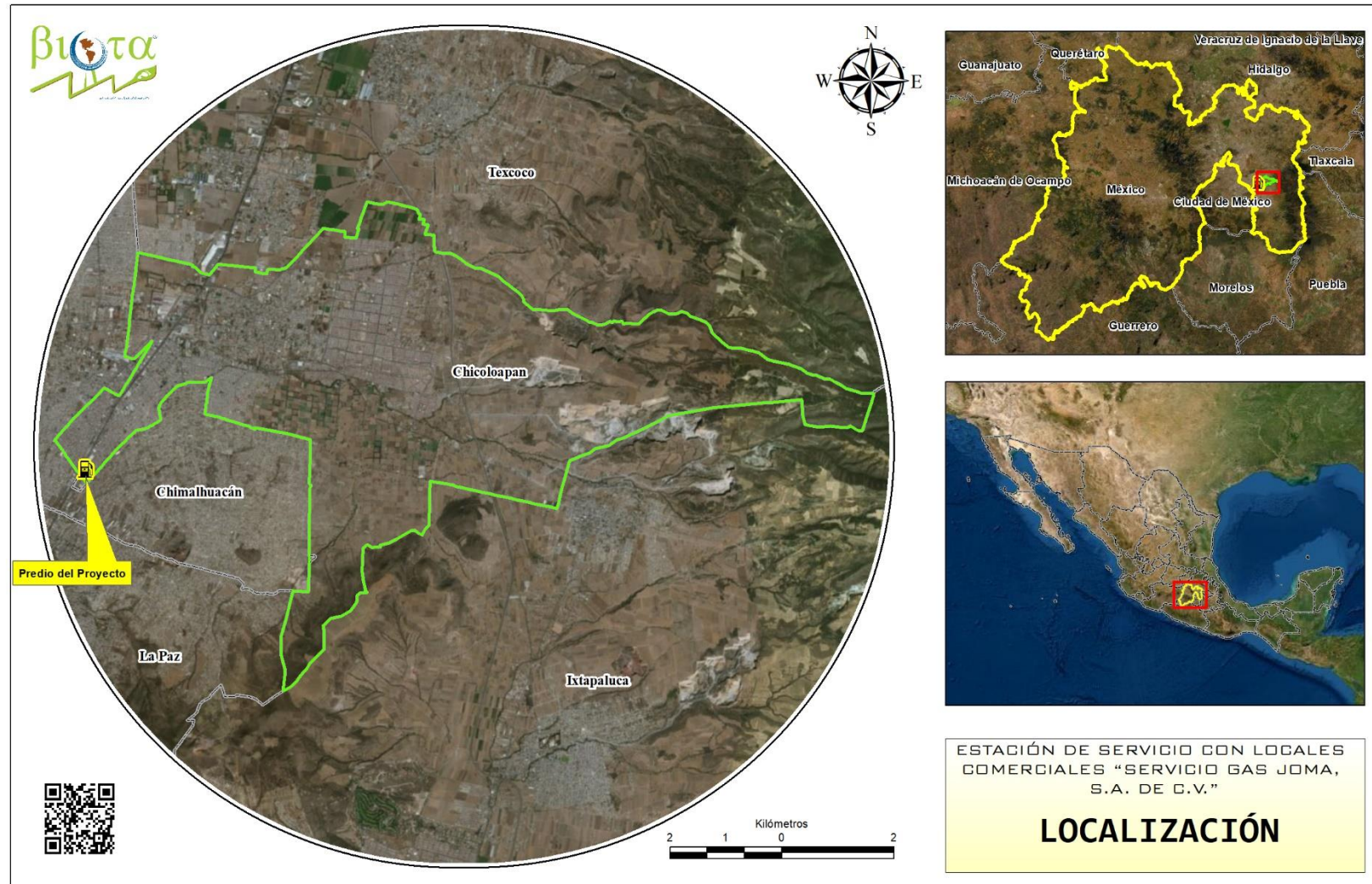
Fuente: Biota, 2023.

Tabla I. 2. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar con la restricción de construcción para la Estación de Servicio.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
A	506967	2144308	-98° 56' 1.149"	19° 23' 34.582"
B	506995	2144359	-98° 56' 0.184"	19° 23' 36.262"
C	506995	2144271	-98° 56' 0.156"	19° 23' 33.406"
D	507035	2144314	-98° 55' 58.816"	19° 23' 34.799"

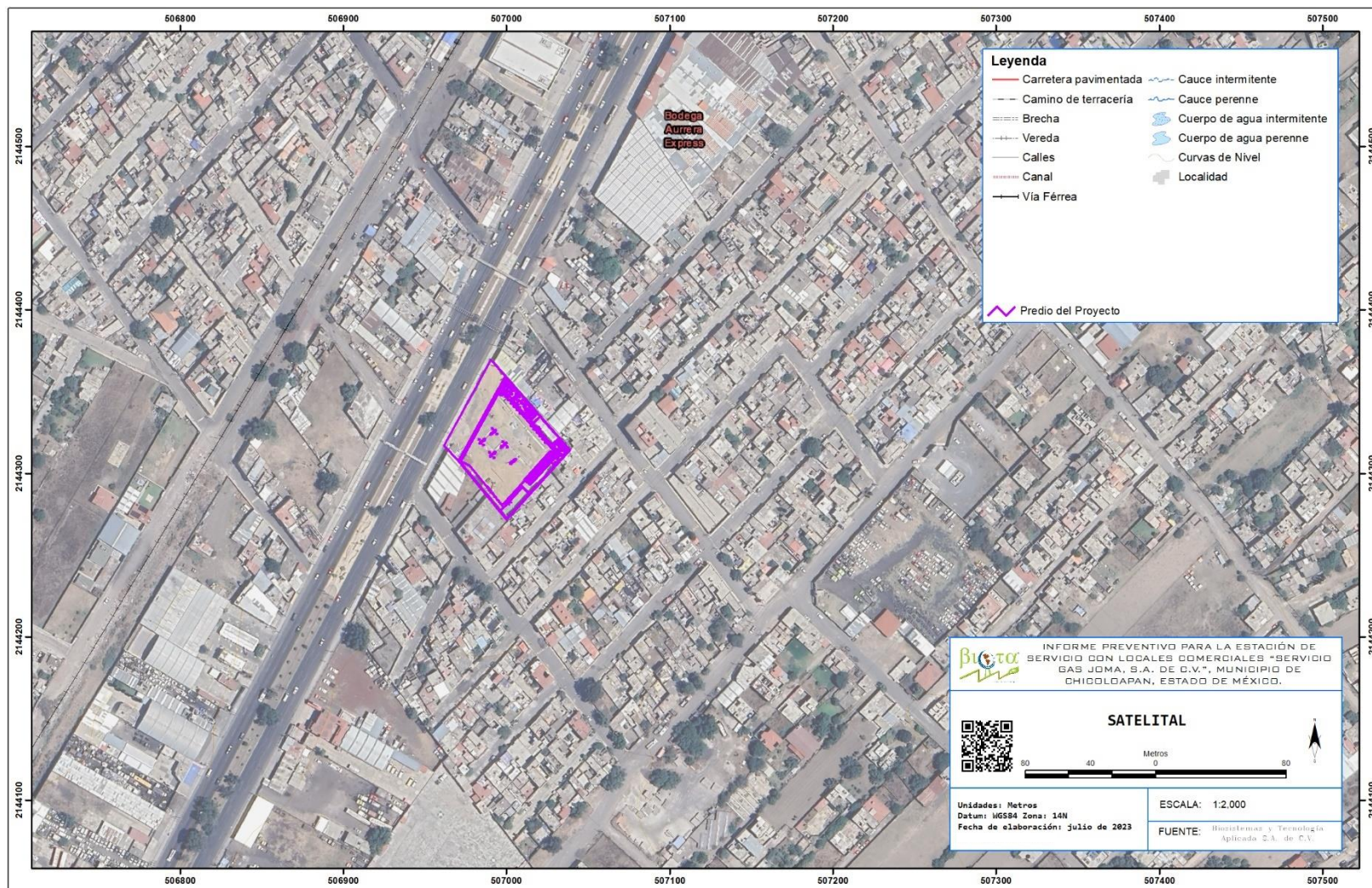
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.



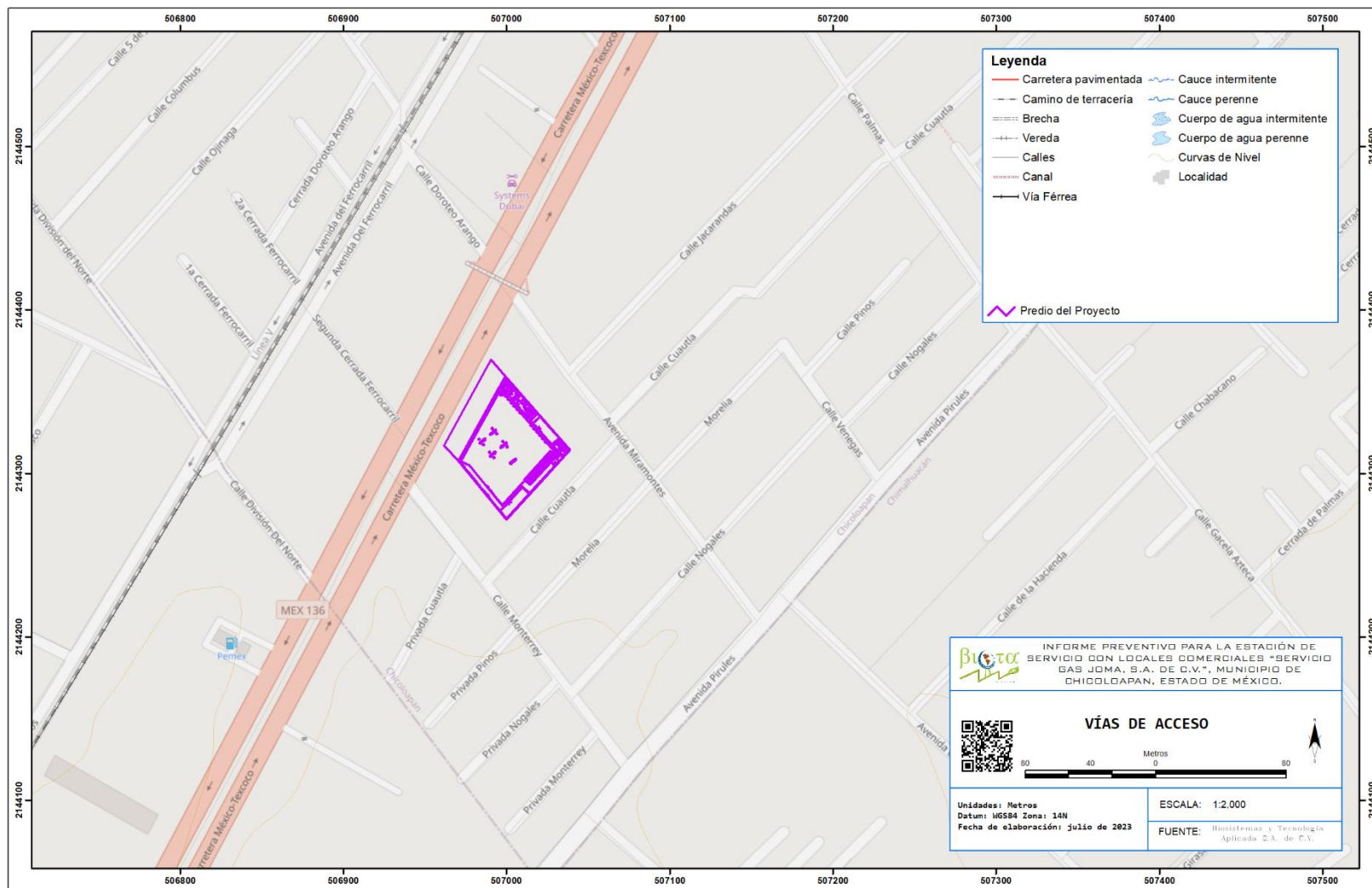
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 2. Vista Satelital.



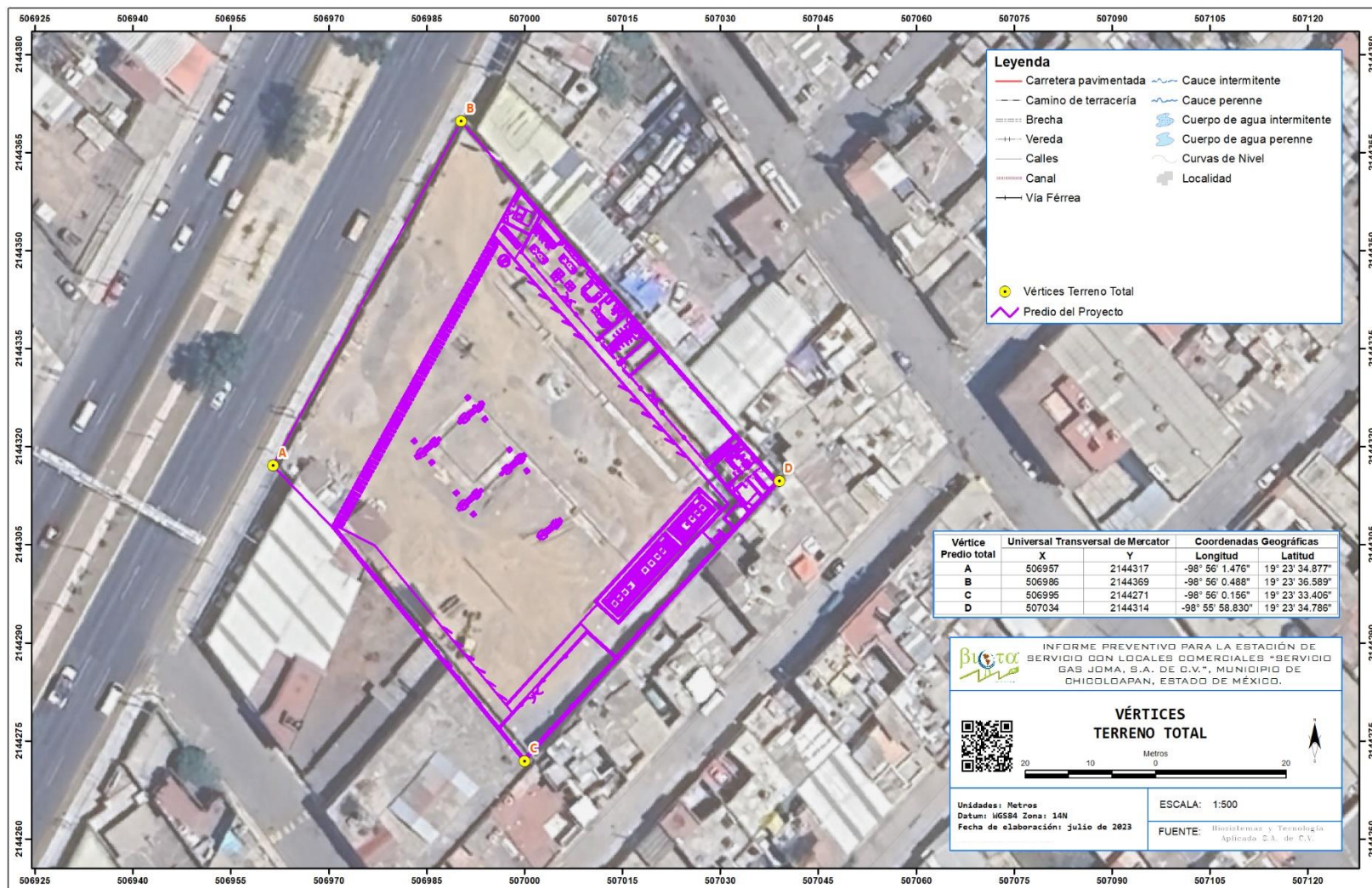
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 4. Coordenadas del Predio Total del Proyecto.



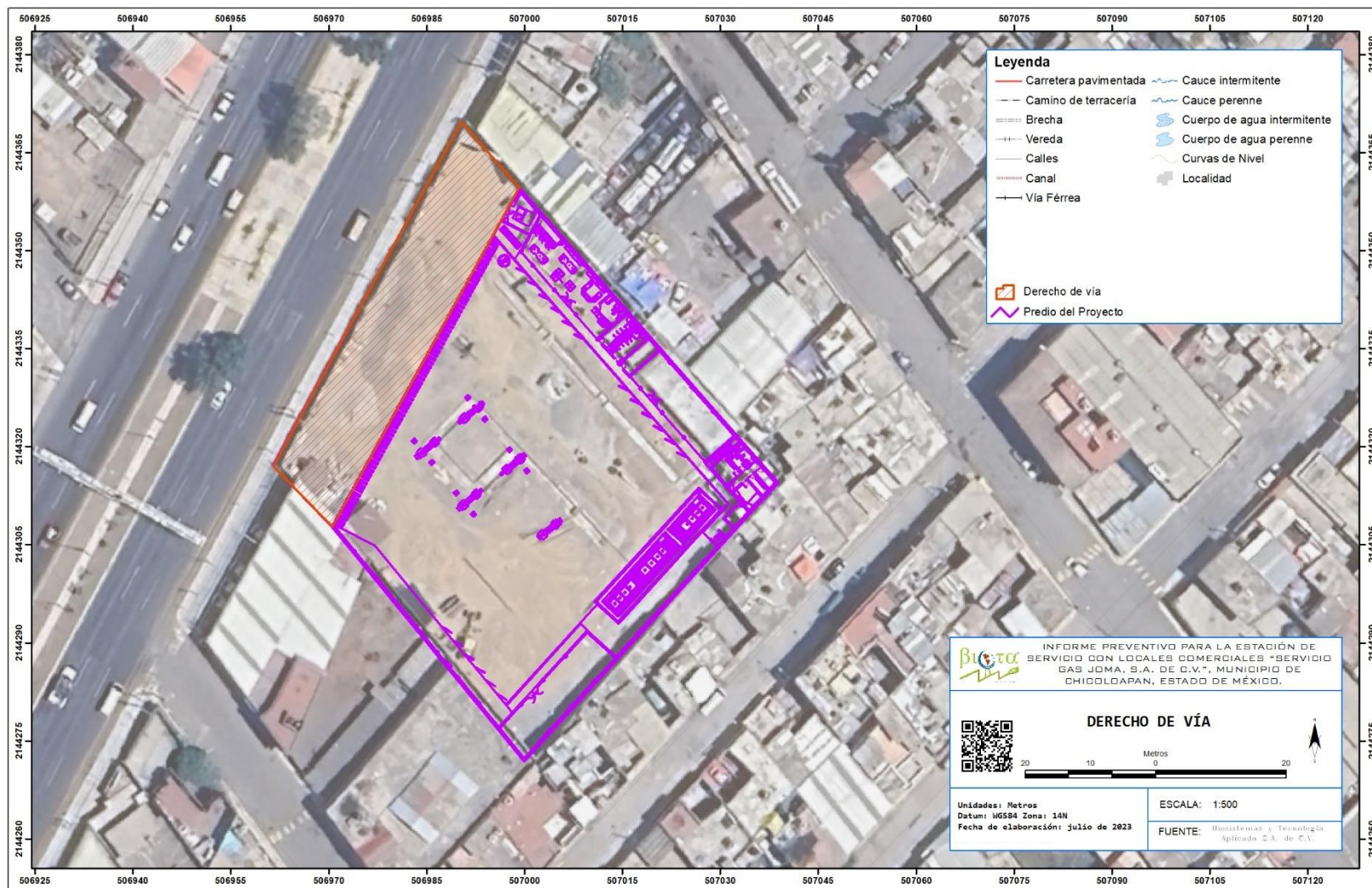
Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 5. Coordenadas del Predio pretendido a utilizar con la restricción de construcción para la Estación de Servicio.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 6. Restricción del Derecho de Vía.



Fuente: Biota, 2023.

1.2.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del Proyecto que se tiene contemplada es de 50 años, sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, pero con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio, este periodo aumentara, es importante puntualizar que el abandono no está prevista por el Promovente, ya que considera el éxito Económico, Ambiental y Social del Proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

1.2.4. Superficie total del predio y del proyecto.

El Proyecto tiene una pretendida localización en la Carretera México-Texcoco, Números 16 y 18, Manzana 7, Lotes 17 y 18, Colonia Emiliano Zapata, Municipio de Chicoloapan, Estado de México, Código Postal 56390, en una superficie de terreno de 2,997.00 m² y una superficie de construcción de 1,044.25 m². La Estación de Servicio contará con un área de despacho la cual tendrá 4 islas sencillas (2 son para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)-Repsol Diesel e+ (Diesel), 2 para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)) y finalmente 1 isla sencilla (para el despacho de Repsol Diesel e+). Para un total de 10 posiciones de carga en 5 islas, así mismo contara con 2 Tanques de Almacenamiento:

- 1 con capacidad de 120,000 Litros compartido de la siguiente manera (60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y 60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium))
- 1 con capacidad de 60,000 Litros de Repsol Diesel e+ (Diesel).

Para una cantidad de almacenamiento total de 180,00 Litros al 100% de su capacidad. El acceso y salida de la Estación de Servicio será por su vialidad colindante correspondiente a la Carretera México-Texcoco. La Estación de Servicio tendrá un edificio de servicios en dos niveles, donde estarán ubicados los servicios propios y que corresponden a los siguientes:

- **Planta Baja:** Local Comercial 1, Sanitarios Públicos Hombres, Sanitarios Públicos Mujeres, Facturación, Cuarto de Maquina, Casilleros, Sanitarios Hombres/Mujeres, Cuarto Eléctrico, Pasillo Interior Oficinas, Local Comercial 2, Local Comercial 3, Zona de Despacho/Carga, Zona de Despacho/Carga Diesel, Cuarto de Sucios, Cuarto de Residuos Peligrosos, Cuarto de Aditivos, Fosa de Tanques y Cuarto de Planta de Emergencia.
- **Planta Alta:** Baño, Recepción, Oficina, Archivo y Gerencia.

Lo anteriormente referido, se indica en el Plano Arquitectónico (**Ver Anexo 6**) y la Memoria Descriptiva (**Ver Anexo 7**). A continuación, se presenta la distribución de las áreas antes señaladas y el Plano Arquitectónico correspondiente.

Tabla I. 3. Cuadro de Áreas Totales.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Área total del terreno.	2,997.00	100.00
Área total del terreno utilizado para el Proyecto.	2,997.00	100.00
Superficie de Construcción.	1,044.25	100.00
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Área total del terreno utilizado para el Proyecto.	2,997.00	100.00
Superficie Área Verde	211.67	7.06
Superficie Área Libre	1,816.45	60.60
Superficie de Desplante	968.88	32.32
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Área total del terreno.	2,997.00	100.00
Zona de Circulación Vehicular	1,725.77	57.58
Banqueta	90.68	3.03
CANTIDAD		
Numero de Cajones de Estacionamiento (Incluye 2 para discapacitados)		20

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Tabla I. 4. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS GASOLINA REPSOL EFITEC 87 (MAGNA)	# MANGUERAS GASOLINA REPSOL EFITEC 92 (PREMIUM)	# MANGUERAS REPSOL DIESEL e+ (DIESEL)
1	2	2	2	
2	2	2	2	
3	2	2	2	2
4	2	2	2	2
5	2			2
TOTALES	10	8	8	6

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Tabla I. 5. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio.

CONCEPTO		SUPERFICIE (M ²)	PORCENTAJE
TOTAL, CONSTRUCCIÓN		1,044.25	100
ÁREA PLANTA BAJA.	Local Comercial 1.	122.42	12.64
	Sanitarios Públicos Mujeres.	16.675	1.72
	Sanitarios Públicos Hombres.	16.675	1.72
	Facturación.	13.18	1.36
	Cuarto de Maquina.	13.15	1.36
	Casilleros.	5.29	0.55
	Sanitarios Hombres/Mujeres.	13.09	1.35
	Cuarto Eléctrico.	13.15	1.36
	Pasillo Interior Oficinas.	4.96	0.51
	Local Comercial 2.	128.35	13.265
	Local Comercial 3.	120.00	12.39
	Zona de Despacho/Carga.	297.71	30.73
	Zona de Despacho/Carga Diesel.	52.92	5.46
	Cuarto de Sucios.	3.18	0.33
	Cuarto de Residuos Peligrosos.	3.18	0.33
	Cuarto de Aditivos.	6.53	0.67
	Fosa de Tanques.	114.71	11.854
	Cuarto de Planta de Emergencia.	23.71	2.45
	TOTAL	968.88	92.78
ÁREA PLANTA ALTA.	Baño.	2.77	0.30
	Recepción.	30.64	3.35
	Oficina.	9.91	1.08
	Archivo.	5.30	0.58
	Gerencia.	26.75	2.93
	TOTAL	75.37	7.21

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

La Estación de Servicio cumplirá con lo solicitado en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para Almacenamiento y Expendio de Diésel y Gasolinas, del cual se anexa el Dictamen otorgado para la primera fase del diseño antes de presentar la modificación que se señalará más adelante (**Ver Anexo 8**), donde se solicita entre otras cosas lo siguiente:

- **Pisos de Circulación:** En el diseño de pavimentos, para la construcción de los pisos de circulación, se considerará y aplicará los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación, tal y como se señale en el estudio de Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 8**) y en el Estudio Geofísico (**Ver Anexo 9**).
 1. **Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles:** Serán de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo con el análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm. No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.
 2. **Pavimento en área para almacenamiento de combustibles:** El pavimento en esta área será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado

del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.

3. **Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento:** En las Estaciones de Servicio que se localicen en áreas urbanas como es el caso, el piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares. Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros.
- **Servicios Sanitarios:** Sus materiales de construcción también son incombustibles en su totalidad, se utilizan para el público en general y personal que labora en la Estación de Servicio. Así mismo el drenaje será independientes y exclusivos el cual captura las aguas residuales de estos servicios.
- **Construcción de red de drenaje:** La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:
 - ✓ **Pluvial:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles.
 - ✓ **Aceitoso:** Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.
 - ✓ **Sanitario:** Es el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios, las cuales serán conducidas a la red de drenaje municipal.

Los diámetros de las tuberías serán determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior. En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos. Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser contruidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL. En el caso de instalar sistemas separadores de combustibles, éstos contarán con un gabinete separador con rejilla de acero, dispositivo de filtración coalescente, módulos recolectores con filtros conectados al gabinete separador y entradas pasa-hombre para los módulos recolectores. Los registros que no sean del drenaje aceitoso deben ser contruidos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior, o prefabricados. Las rejillas metálicas para los colectores del drenaje pluvial y aceitoso deben ser de acero electroforjado o similar y deben soportar el tránsito de vehículos. Las medidas del registro no excederán de 700 mm x 500 mm, en su interior. La pendiente de las tuberías de drenaje será de al menos 2%. La pendiente del piso hacia los registros recolectores será del al menos 1%. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que se altere la pendiente establecida. Cuando el material de la tubería utilizada sea polietileno de alta densidad y corrugada (acostillada), esta podrá colocarse a por lo menos 0.30 m de profundidad. La caída de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso debe canalizarse a través de tubería al sistema de drenaje pluvial de la Estación de Servicio. En la zona de almacenamiento se deben ubicar registros que puedan captar el derrame de combustibles, y que cumplan con las características establecidas en esta sección. El volumen de agua recolectada en las zonas de almacenamiento y despacho pasará por la trampa de combustibles y combustibles, antes de conectarse al sistema para el aprovechamiento y reúso de aguas residuales o al colector del Municipio.

- **Tuberías y accesorios para conducción de combustibles:** Las características y materiales de tuberías codos, coples, "T", válvulas y sellos flexibles y demás accesorios empleados deben cumplir los requisitos establecidos en los Códigos NFPA 30 y ASTM A53 o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan, así como estar certificados con UL-971. Las tuberías de combustibles subterráneas deben ser nuevas de doble pared; las cuales consisten en una tubería primaria (interna) y una secundaria (externa), que van desde el contenedor de la bomba hasta el contenedor del dispensario. El sistema de tuberías para la conducción de combustibles líquidos (gasolinas y diésel) debe contar

con un sistema de detección de fugas en línea, a la descarga de la bomba, de acuerdo con lo dispuesto en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. En tuberías de pared doble se emplearán como materiales acero-acero (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM A53), acero-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971), fibra de vidrio-fibra de vidrio (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971) o material flexible termoplástico de doble pared (los cuales deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en UL-971). En la intersección de la tubería de combustible y de recuperación de vapores con el contenedor se instalarán sellos mecánicos (botas). Cuando la tubería de combustibles sea rígida, se instalará un conector flexible a la salida de la bomba y a la llegada de los dispensarios, en la zona del contenedor. El material de los accesorios para conectar la tubería de combustible con el dispensario podrá ser acero al carbono negro sin costura o con recubrimiento galvanizado cuando la conexión se localice dentro de los contenedores de derrames. La transición de tubería de combustible o de llenado remoto, de superficial a subterránea, se realizará dentro de un contenedor de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, en el que se instalarán todos los dispositivos de transición y un sensor para detectar fugas o derrames de combustibles.

- **Instalación eléctrica:** Al concluir el proceso de construcción se deberá tener un dictamen donde demuestre que la Estación de Servicio fue verificada por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Se pueden utilizar para la iluminación sistemas o tecnologías alternas de tal forma que permitan la operación de la Estación de Servicio, para el suministro Normal de energía eléctrica o para emergencias sistemas alternos de generación y/o almacenamiento de energía eléctrica como las plantas de energía eléctrica con motor de combustión interna, celdas solares, sistemas eólicos, o cualquier otro sistema que permita la operación de la Estación de Servicio. Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos. En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas. Para impedir la filtración de vapores, fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos, se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado y cajas a prueba de explosión. Los tableros para el centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe estar ubicada en el cuarto de máquinas ni en las áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2. La Estación de Servicio tendrá mínimo cuatro interruptores de emergencia (“paro de emergencia”) de golpe (tipo hongo) que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, para la Estación mínimo se propondrán mínimo (**5 Paros**) pudiendo ser más, así como al alumbrado en dispensarios, los cuales deben ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, grupo D, divisiones 1 y 2. El alumbrado general debe permanecer encendido. Los interruptores estarán localizados en el interior de la oficina de control de la Estación de Servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas, en la zona de despacho y en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los botones de estos interruptores deben ser de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado. Si por limitaciones de espacio el área donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen deben ser a prueba de explosión o clase NEMA-7 (NEMA, National Electrical Manufacturers Association), o bien se instalará un equipo de presurización de acuerdo con la NFPA 496, o Código o Norma que la modifique o sustituya.
- **Tanques de almacenamiento:** La Estación de Servicio contara con 2 Tanques de Almacenamiento, con una cantidad de almacenamiento total de 180,00 Litros al 100% de su capacidad, divididos de la siguiente manera:
 - ✓ 1 con capacidad de 1200,000 Litros compartido de la siguiente manera (60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y 60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium))

- ✓ 1 con capacidad de 60,000 Litros de Repsol Diesel e+(Diesel).

Los tanques son de tipo subterráneo. Para el proyecto se seguirán conforme al Estudio de la Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 9**) las recomendaciones de construcción para fosas, todas ellas en función de las condiciones estratigráficas y geotécnicas determinadas. Los tanques deberán cumplir con lo requerido en NOM-005-ASEA-2016, donde solicita que el contenedor primario sea de acero al carbono y su diseño, fabricación y prueba estará de acuerdo con lo indicado por el código UL-58 o código o norma que la modifique o la sustituya. El contenedor secundario dependiendo del tipo de material utilizado, debe cumplir con lo señalado por los códigos UL-58 o UL-1316 o UL-1746, o códigos o normas que las modifiquen o las sustituyan. Su colocación es a través de la excavación y el tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 9**). Cuando la fosa que aloja los tanques no sea de concreto armado y/o mampostería, se deben estabilizar los taludes de la fosa. Mediante la instalación de mallas geotextiles de poliéster se evitará la contaminación del material de relleno de la fosa. Se deben proteger las construcciones adyacentes a la fosa donde se colocarán los tanques. La distancia entre la colindancia del predio adyacente y el límite de la excavación para la fosa será de por lo menos 1.50 m, dependiendo de los resultados y recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 9**) o Análisis Geotécnico Suelos (**Ver Anexo 10**) que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques. Los tanques subterráneos se localizarán con respecto a las bases o cimentación de éstos de tal forma que no haya interferencias dañinas entre sí con los bulbos de presión, así como, la consideración de distancias para la instalación del sistema de detección de fugas. La distancia de cualquier parte del tanque a la pared más cercana de cualquier sótano o excavación se hará de acuerdo con lo señalado por el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya y estará definida por el cálculo estructural realizado, con base en las recomendaciones de cimentaciones que se indiquen en el estudio de mecánica de suelos. La colocación de tanques se debe hacer conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, así como a lo señalado en el Código NFPA 30 y PEI-RP-100, o Código o Norma que las modifiquen o sustituyan. La colocación de los tanques debe garantizar la estabilidad del conjunto fosa-tanque de almacenamiento, con base en las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y en el resultado del cálculo estructural avalado por el director Responsable de la Obra. Los tanques de almacenamiento de combustible pueden quedar colocados bajo módulos de despacho o abastecimiento, siempre y cuando tanto el tanque como el diseño de la Estación de Servicio considere refuerzos para soportar las cargas adicionales generadas por la techumbre y los vehículos del área de despacho, y que además incluya accesos para la inspección, limpieza y en su caso reparación de equipos, accesorios y tuberías. Los tanques subterráneos deben ser cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomar en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado se dejará una flecha para que absorba el asentamiento Normal de la misma. Cuando los tanques estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, se les protegerá con una profundidad mínima de 0.80 m del nivel de piso terminado al lomo de tanque. Cuando no estén en áreas expuestas al tránsito vehicular, la profundidad, debe ser por lo menos de 0.50 m a la misma referencia. La profundidad máxima del tanque medida desde el nivel de piso terminado al lomo de este no excederá de 2.00 m. Cuando la profundidad sea mayor que el diámetro del tanque o si la presión en el fondo de este es mayor a 69 kPa (10 psi), se consultará al fabricante para que determine si se requiere colocar refuerzos al tanque. Al concluir la colocación de los tanques de almacenamiento, se verificará su profundidad real, considerando las diferencias que existan, la profundidad no debe ser menor a 0.50 m en áreas sin circulación vehicular y 0.80 m en áreas de circulación vehicular; ni superior a 2.20 m. Las conexiones para todas las boquillas de los tanques de almacenamiento deben ser herméticas, se protegerán todas las boquillas contra derrames de líquido y posible liberación de vapores. Las bocatomas de llenado y recuperación de vapores se localizarán fuera de edificios y en una zona libre de cualquier fuente de ignición y a no menos de 1.50 m de cualquier apertura de los edificios, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30A, o Código o Norma que la modifique o sustituya. Dentro de la fosa donde se alojen los tanques se dejarán 60 cm del corte del terreno al paño del tanque y entre tanques, cuando se coloquen en la misma excavación. Adicionalmente, para la colocación del tanque se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- ✓ a. El desnivel resultante de las tuberías de combustibles y recuperación de vapor del dispensario más alejado hacia los tanques debe tener una pendiente de 1%.
- ✓ b. La cama de gravilla u otro material de relleno autorizado a colocarse en el fondo de la fosa donde descansarán los tanques, no será menor a 30 cm de espesor.
- ✓ c. El diámetro del tanque a instalar.
- ✓ d. En todos los casos, la profundidad estará medida a partir del nivel de piso terminado hasta el lomo del tanque incluyendo el espesor de la losa de concreto del propio piso.
- ✓ e. En todos los casos la profundidad del lomo de todos los tanques ubicados en la misma fosa al nivel del piso terminado debe ser la misma.

De acuerdo con las características del terreno, se determinará el tipo de anclaje y relleno que se requiera para sujetar los tanques en fosa seca o fosa húmeda. Cuando no se construya fosa de concreto, tabique o mampostería, los anclajes deben hacerse sobre vigas o “muertos” de concreto, los cuales se localizarán a los lados del tanque (30 cm fuera de la “proyección”) a todo lo largo del tanque y hasta sobresalir 30 cm en ambas direcciones. Cuando se construyan fosas de concreto, tabique o mampostería, el tanque no se colocará directamente sobre el piso de la fosa, debiéndose utilizar una cama de gravilla o material de relleno de 30 cm o más de espesor. Una viga o “muerto” de concreto puede ser utilizado para sujetar dos tanques, colocando puntos de anclaje independientes para cada tanque y calculando previamente el esfuerzo de flotación. En caso de requerirse, en el piso del fondo de la fosa se construirá un cárcamo de bombeo de por lo menos 60 cm de profundidad, de tal manera que en ese punto reconozca el agua que por alguna causa llegue a estar dentro de la fosa. Una vez rellena la fosa hasta el lomo del tanque, se colocarán los contenedores, las tuberías para combustibles y de recuperación de vapores de los dispensarios al tanque de almacenamiento. A continuación, se presenta las Recomendaciones y Conclusiones del Estudio de Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 9**).

CONCLUSIONES.

El sitio en estudio se localiza en Zona de Transición o Zona II. Para la exploración del subsuelo se realizó 1 sondeo de penetración estándar de 10.20 m de profundidad y 2 pozos a cielo abierto de 2.0 m. como máximo La estratigrafía se encuentra dispuesta de manera regular, de la forma siguiente:

- De 0.00 a 0.75 m se ubica una capa de relleno, compuesto por arena limosa con poco cascajo, color gris verdoso, medianamente compacto.
- De 0.75 a 3.00 m se localiza un estrato de arena fina limosa, con grava, color gris verdoso a oscuro, de compacidad densa.
- De 3.00 a 6.00 m se detecta un estrato de arena arcillosa y gravilla aislada, color gris oscuro, de compacidad muy densa.
- De 6.00 a 9.00 m se define un estrato de limo arcilloso con arena fina y poca gravilla, color café claro, de consistencia dura.
- De 9.00 a 10.20 m se ubica arcilla limosa con arena fina y poca gravilla, color café claro, de consistencia muy compacta.
- El nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) se localizó a 3.80 m de profundidad.

La cimentación recomendada es a base de zapatas continuas para edificios comerciales y administrativo, zapatas aisladas para zona de dispensarios y finalmente losa para fosas. La capacidad de carga admisible obtenida es de ($Q_{ADM.}$); 11.65 ton/m², para cimentación a base de zapatas continuas o aisladas ($D_F=1.20$ m), 16.19 ton/m², para zapatas aisladas ($D_F=1.50$ m.) y de 24.55 ton/m², para losa de fosas respectivamente. Los asentamientos totales serán nulos para losa de fosa, de 1.7 cm. para zapatas como máximo, los cuales son **ADMISIBLES**.

RECOMENDACIONES.

DE DISEÑO.

- ✓ El factor sísmico a emplear **C**, será determinado por el diseño estructural, para estructuras del grupo **B**, Zona Sísmica **B** y tipo de suelo Zona II, de acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana según C.F.E. vigente o por el programa SASID.

El módulo de reacción vertical del suelo será determinado por el diseño estructural de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\text{MODULO DE REACCIÓN (k)} = P / S, \text{ en kg/cm}^3.$$

DONDE:

P = Presión Real aplicada en kg/cm².

S = Asentamiento Elástico = 0.8 y 1.1 cm, para zapatas aisladas con desplante de 1.20 y 1.50 m, respectivamente.

DE CONSTRUCCIÓN.**GENERALES.**

- Inicialmente deberá realizarse la limpieza del terreno, consistente en el retiro de resto de cimentaciones, fosas, etc. sobre todo en zonas donde se desplantarán las nuevas estructuras.
- Las zonas de retiro anteriores deberán ser rellenadas con material de banco compacto.
- También se considerará el retiro de material superficial que, contenga cascajo, hasta localizar el suelo natural limpio.

PARA FOSAS.

- Las excavaciones temporales para fosas se podrán realizar dejando talud inicial de 1/3:1 (1 vertical), hasta 0.75 m, en promedio (relleno existente), para el resto se podrá continuar dejando talud vertical hasta el final de excavación.
- Para trabajar la totalidad de excavaciones en "SECO" será necesario abatir el nivel freático ubicado a 3.80 m. de profundidad, lo anterior con bombas de achique.
- Las excavaciones podrán atacarse con equipo mecánico hasta 20 cm, antes del desplante y el resto se realizará con pico y pala para afinar el fondo el cual se compactará con equipo vibro compactador. Una vez concluido lo anterior, se procederá a la construcción de una plantilla de concreto pobre F'C = 100 kg/cm², a fin de colocar el acero con limpieza.

PARA ZAPATAS.

- Las zapatas continuas y aisladas deberán ser desplantadas sobre el suelo natural exclusivamente, el fondo de excavaciones deberá ser tratado a base de compactación superficial únicamente.
- Para el relleno de cepas, se deberá utilizar material producto de excavación limpio (arena fina) o bien de banco (tepetate), en capas no mayores de 15 cm, y compactadas al 90% como mínimo de su masa volumétrica seca máxima y humedad óptima (Proctor Estándar).

A continuación, se presenta las Recomendaciones y Conclusiones del Estudio Geofísico realizado (**Ver Anexo 10**).

CONCLUSIONES.

El predio en estudio se localiza en la provincia geológica del Eje Neovolcánico, en Zona de Transición o Zona II. La estratigrafía del sitio está dispuesta de manera regular de acuerdo con lo siguiente:

- De 0.00 a 1.20 m en promedio, se ubican rellenos heterogéneos de consistencia mediana a compacta. De 1.20 a 3.00 m en promedio, se detecta un estrato de arena limosa y gravas, de compacidad densa. De 3.00 a 7.00 m en promedio, se define un estrato de arena arcillosa y gravas de compacidad muy densa.
- De 3.00 a 7.00 m en promedio, se define un estrato de arena arcillosa y gravas de compacidad muy densa.
- De 7.00 a 10.00 m en promedio, se localiza un estrato de toba limo arcillosa de consistencia dura.
- De 10.00 a 15.00 m en promedio, se define un estrato de toba arcillo limosa de consistencia muy compacta.

- De 15.00 a 30.00 m en promedio, se define un potente manto de toba limo arenosa de consistencia dura.
- El nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) se localiza a una profundidad media de 4.0 m. Inicialmente con inspección visual en el sitio y periferia de este no se apreciaron anomalías superficiales (fisuras, grietas, etc.), ya con apoyo de la exploración geofísica, se descarta la presencia de anomalías en el subsuelo del sitio.
- Pozos de observación.** Estos pozos deben ser instalados dentro de la fosa de los tanques, en el relleno de gravilla, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Como mínimo la disposición de los pozos de observación será como se indica a continuación:

Tabla I. 6. Pozos de observación mínimos.

NÚMERO DE TANQUES EN LA MISMA FOSA.	POZOS REQUERIDOS.	UBICACIÓN EN LA FOSA.
1	1	Cerca del extremo más bajo del tanque.
2 a 4	2	En esquinas diagonales.
Más de 4	Variable	A definir según posición de los tanques

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

Cuando exista 1 o 2 pozos de observación en la fosa de los tanques de almacenamiento, éstos pueden ser ubicados preferentemente en la parte más baja de la excavación o fosa de concreto, tabique o mampostería, dentro del cárcamo que se construya para los líquidos acumulados. Los pozos deben cumplir con las características siguientes:

- Tubo ranurado de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior mínimo cédula 40 u 80 en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la sustituya, con tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce, y con ranuras con una dimensión no mayor a 1 mm. El tubo ranurado debe ser el especificado en el diseño de fábrica, no se permite ranurar manualmente los tubos. Los pozos de observación deben enterrarse en un cárcamo hasta el fondo y llevarse a nivel superficie de la losa tapa de la fosa.
- En el tubo, una tapa superior metálica o de polietileno que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro una tapa de acero o polietileno que evite la infiltración de agua o líquido al registro. En este registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltraciones de agua pluvial al interior de la fosa.
- Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4") y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
- Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido al pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar 25.4 mm (1 pulg) a nivel del piso terminado.
- Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de hidrocarburos, y la conexión eléctrica para lectura remota puede recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.

La identificación de los pozos será con su registro y tapa cubierta de color blanco y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta. Para el proyecto se han considerado la instalación mínima de **3 Pozos de Observación**.

- Pozos de monitoreo.** Se instalarán cuando el nivel freático más cercano a la superficie (somero) esté a menos de 10.00 m de profundidad, de acuerdo con lo señalado en los Códigos NFPA 30 y API-RP-1615, o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan. Si el nivel de las aguas subterráneas está arriba del nivel de excavación de las fosas de tanques, los pozos de monitoreo se sustituyen por pozos de observación. Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo. Si se conoce el sentido de escurrimiento del agua subterránea se debe instalar un pozo de monitoreo en el lindero donde la corriente de agua pase más abajo. Los pozos deben tener las características siguientes:

1. Tubo liso de 102 mm (4 pulg) de diámetro interior, cédula 40 u 80, en material de polietileno de alta densidad o PVC y deben cumplir con certificación y los requisitos establecidos en ASTM 1785 o estándar o Norma que la modifique o sustituya, con ranuras de 2.5 mm en su parte inferior y tapa roscada en su extremo inferior de PVC, acero inoxidable o bronce. La sección ranurada del tubo se instalará al menos 3 m (10 pies) por debajo del nivel freático.

Tabla I. 7. Pozos de monitoreos.

TIPO DE SUELO.	TAMAÑO DE LA RANURA (EN MM).
Arcilla / limo	0.25 a 0.50
Arena mediana	
Arena fina	
Arena gruesa	1
Arena muy gruesa	
Gravilla muy fina	
Gravilla fina	

Fuente: NOM-005-ASEA-2016.

2. Una masa filtrante e inerte de arena sílica, malla 30-40 (distribución del tamaño de partícula o material granular), en la parte ranurada del tubo.
3. Una capa de bentonita arriba de la arena sílica de un espesor mínimo de 0.60 m para evitar la contaminación del pozo.
4. Una capa de bentonita en la parte superior del pozo, cubriendo el tubo liso, de un espesor mínimo de 0.60 m y anillo de radio a partir de 102 mm (4") y sello de cemento para evitar el escurrimiento a lo largo del tubo.
5. Una tapa superior metálica que evite la infiltración de agua o líquido en el pozo. En el registro se aplicará cemento pulido en las paredes de este y se aplicará pintura epóxica para evitar infiltración de agua pluvial al interior de la fosa. La tapa debe quedar a 25.4 mm (1 pulg) del nivel del piso terminado.
6. Opcionalmente se instalarán sensores electrónicos para monitoreo de vapores de Hidrocarburos, la información debe recibirse en la consola del sistema de control de inventarios de los tanques.
7. La identificación de los pozos será con su registro y cubierta metálica, de color amarillo y un triángulo equilátero pintado de negro al centro de dicha cubierta.

Para el proyecto se han considerado la instalación mínima de **6 Pozos de Monitoreo**, todo ello conforme el nivel de aguas freáticas (N.A.F.) se localizó entre 3.80 m – 4.00 m de profundidad.

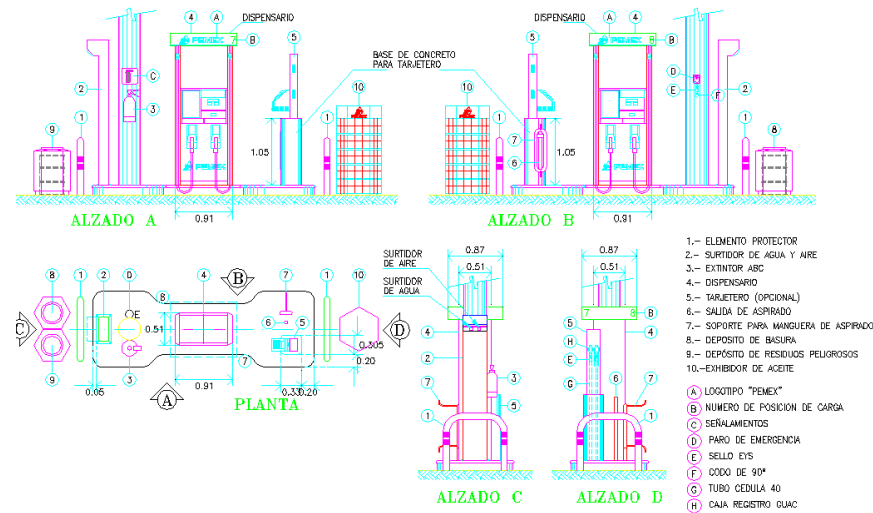
- **Módulos de Despacho:** La Estación de Servicio contará con un área de despacho la cual tendrá 4 islas sencillas (2 son para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)-Repsol Diesel e+ (Diesel), 2 para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)) y finalmente 1 isla sencilla (para el despacho de Repsol Diesel e+). Para un total de 10 posiciones de carga en 5 islas, todas ellas cuentan con una plataforma de piso de concreto armado, lo que permite la colocación adecuada de los vehículos. La instalación de los dispensarios será conforme a la distribución señalada en el Plano Arquitectónico (**Ver Anexo 6**) guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, por lo que se aplicarán, como mínimo, las distancias solicitadas en NOM-005-ASES-2016, punto 6.2.7.

Tabla I. 8. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	
2	2	2	2	
3	2	2	2	2
4	2	2	2	2
5	2			2
TOTALES	10	8	8	6

Fuente: Plano Arquitectónico, 2023.

Imagen I. 7. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

Se hace la aclaración que los puntos solicitados así como todos los que incluye la Norma correspondiente se cumplirán tal y como se demuestra en el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva del Proyecto ellos anexos en el presente (Ver Anexos 6 y 7), para su corroboración, y que una vez que se construya se verificara por la Unidad de Verificación Acreditada para dicho fin, todo esto conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas, es importante señalar que se anexa el Dictamen otorgado para la primera fase de diseño (Ver Anexo 8).

Fotografía I. 1. Vista del predio pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio (2021).



Fuente: Biota, 2021.

Fotografía I. 2. Vista actual del predio pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio (2023).



Fuente: Biota, 2023.

Como se puede observar el proyecto presenta un avance en su construcción del 35%, y que se empezó la construcción en fecha 27 de Julio de 2022, donde se dio aviso del Inicio de Construcción del Proyecto (**Ver Anexo 3**), partiendo del mes de Agosto de 2022, donde se señala los 14 meses de construcción necesarios para realizar la construcción, sin embargo no se ha recibido ningún tipo de notificación a dicho oficio presentado, así mismo se hace de su conocimiento que el proyecto por problemas financieros y de seguridad

que se presentan, no pudo continuar con el proceso de construcción a partir del año curso, queriendo retomar su construcción en fechas actuales, realizándose un 35% de la construcción antes de parar su avance. Por lo que el motivo del presente Informe Preventivo es poder continuar con los avances de construcción del Proyecto y dar conocimiento de las modificaciones que se pretenden realizar, siendo lo más relevantes la instalación de una nueva zona de despacho 1 isla sencilla (para el despacho de Repsol Diesel e+) con su techumbre y un Cuarto para la instalación de la Planta de Emergencia, así como la redistribución de áreas sin mayor relevancia.

1.2.5. Inversión Requerida.

El costo estimado de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO**, es de más de **Datos Patrimoniales de la Persona Física** los cuales se describen en las siguientes tablas.

Tabla I. 9. Desglose de la Inversión requerida Estación.

TERRACERÍAS.	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.	SEÑALIZACIÓN	Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.
Terracerías.		Anuncio Espectacular	
		Circulaciones y Sentidos	
		Señales Restrictivas	
		Señales Preventivas	
		Señales Informativas	
FOSA DE TANQUES.		INSTALACIÓN MECÁNICA.	
Excavación.		Instalación Mecánica	
Preparación p/recibir Tanques.		Obra Civil p/ inst. Mecánica	
Maniobra p/ Colocación Tanques.			
Relleno.		INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	
CUBIERTA ZONA DE DESPACHO.		Cisterna	
Excavaciones.		Hidroneumático	
Cimentación (zapatas).		Cubierta y Zona Despacho	
Estructura Metálica.		Trampa Combustible	
Islas.			
Faldón.		INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	
Plafón.		Instalación Eléctrica	
Pisos en Área de Despacho			
EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y COMERCIAL		EQUIPOS	
Preliminares		Tanques	
Excavación		Dispensarios	
Cimentación		Consola	
Estructura			
Albañilería			
Acabados			
Cancelería y Herrería			
ALMACÉN DE CONSUMIBLES		TOTAL	
Cimentación			
Estructura Tienda			
Albañilería			
Cancelería			

Fuente: Biota, 2023.

1.2.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

La Estación de Servicio no presenta ningún tipo de avance de su construcción, y se presenta el Informe Preventivo para cumplir con lo solicitado por la Agencia Nacional del Sector Hidrocarburos. La cantidad de empleos directos e indirectos a lo largo del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla I. 10. Generación de empleos por etapa en el proyecto.

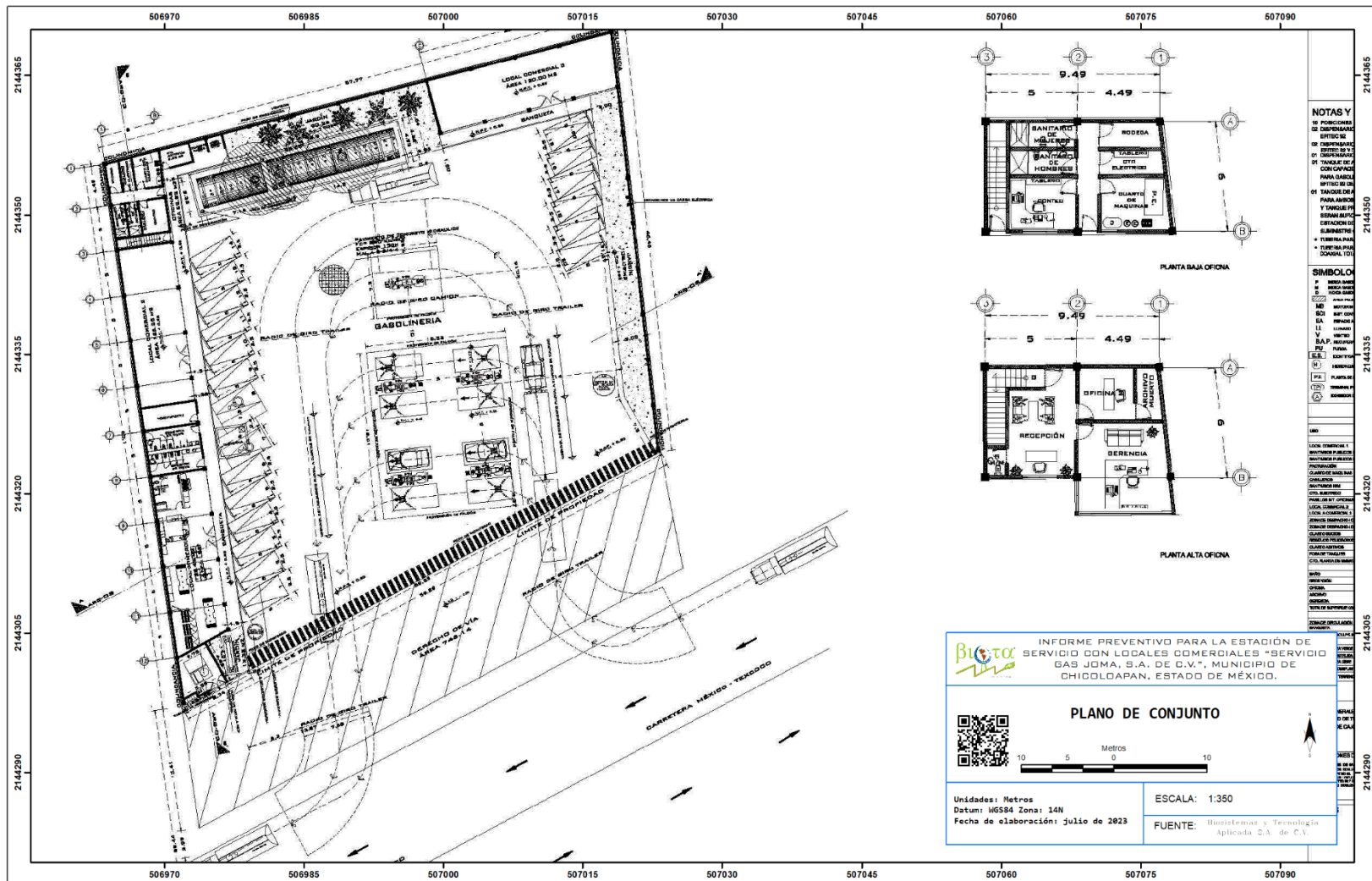
ETAPA	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
Preparación del Sitio.	23	8
Construcción.	35	10
Operación y Mantenimiento.	40	15
TOTAL	98	33

Fuente: Biota, 2023.

1.2.7. Duración Total del Proyecto.

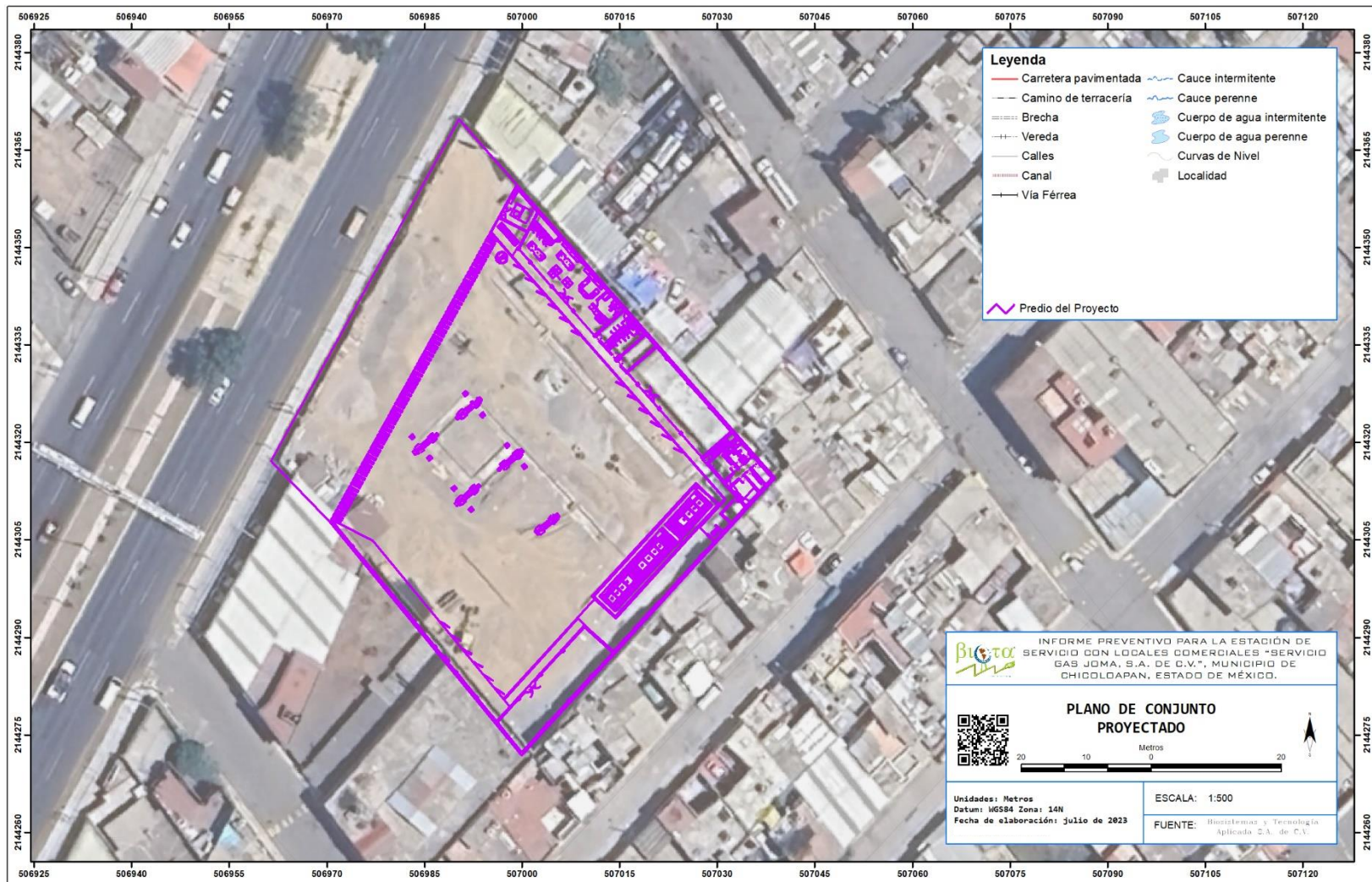
La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, es importante señalar que con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo a implementarse en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente.

Imagen I. 8. Plano de Conjunto.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 9. Plano de Conjunto Proyectado.



Fuente: Biota, 2023.

I.3. PROMOVENTE.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

La Razón Social del Promoviente es: **“SERVICIO GAS JOMA, SA DE CV”**, conforme a la Escritura Número 38,421 (Treinta y Ocho Mil Cuatrocientos Veintiuno), Volumen Numero 706 (Setecientos Seis), Folios Del 093 (Noventa y Tres) al 098 (Noventa y Ocho), protocolizado por el Licenciado José Ortiz Girón, Titular de la Notaria Número 113 (Ciento Trece), del Estado de México, con fecha 11 (Once) días del mes de febrero del año 2012 (Dos Mil Doce) (**Ver Anexo 11**), así mismo se entrega copia del Acta de Asamblea Libro Número 2,151 (Dos Mil Ciento Cincuenta y Uno), Folio Numero 145,047 (Ciento Cuarenta y Cinco Mil Cuarenta y Siete), Escritura Publica Número 57,972 (Cincuenta y Siete Mil Novecientos Setenta y Dos), protocolizado por el Licenciado Gerardo Martínez Martínez, Titular de la Notaria Número 3 (Tres), del Estado de Hidalgo, con fecha 24 (Veinticuatro) días del mes de marzo del año 2014 (Dos Mil Catorce) (**Ver Anexo 12**).

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **SGJ110211KJ0** (**Ver Anexo 13**).

I.3.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal corresponde al **C. JAEL IZAC ROMO GARCÍA**, quien funge como Administrador Único de la Razón Social **“SERVICIO GAS JOMA, SA DE CV”**, conforme Acta de Asamblea Libro Número 3,346 (Tres Mil Trescientos Cuarenta y Seis), Folio Numero 384,030 (Trescientos Ochenta y Cuatro Mil Treinta), Escritura Publica Número 81,852 (Ochenta y Un Mil Ochocientos Cincuenta y Dos), protocolizado por el Licenciado Gerardo Martínez Martínez, Titular de la Notaria Número 3 (Tres), del Estado de Hidalgo, con fecha 22 (Veintidós) días del mes de julio del año 2019 (Dos Mil Diecinueve) (**Ver Anexo 14**), del cual se entrega Identificación Oficial correspondiente a la Credencial Para Votar (**Ver Anexo 15**).

I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal.

Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

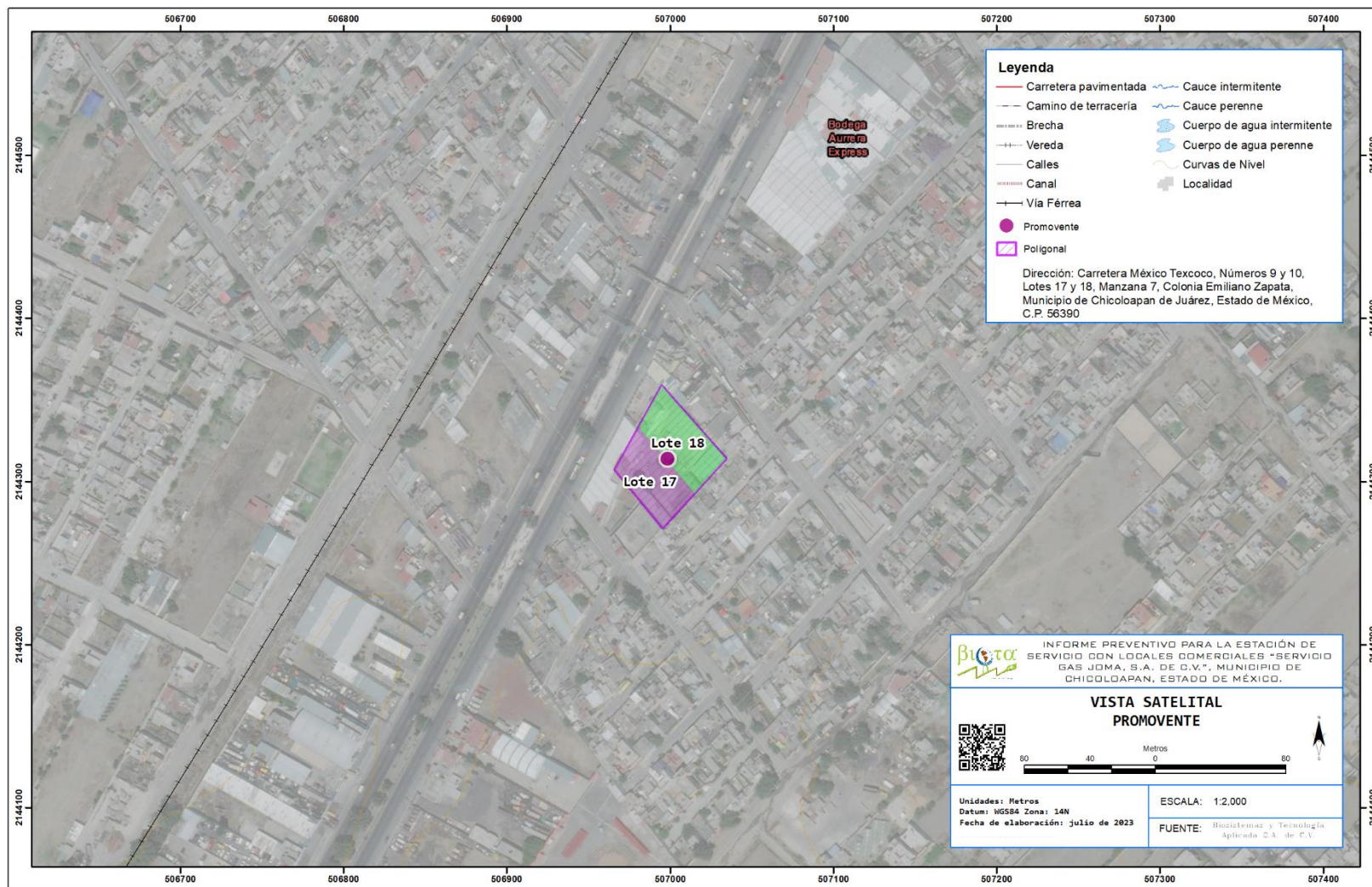
I.3.5. Dirección del Promoviente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones.

La dirección del promoviente para oír o recibir cualquier tipo de notificación es en la Carretera México- Texcoco, Números 16 y 18, Manzana 7, Lotes 17 y 18, Colonia Emiliano Zapata, Municipio de Chicoloapan, Estado de México, Código Postal 56390,

Teléfono y correo electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

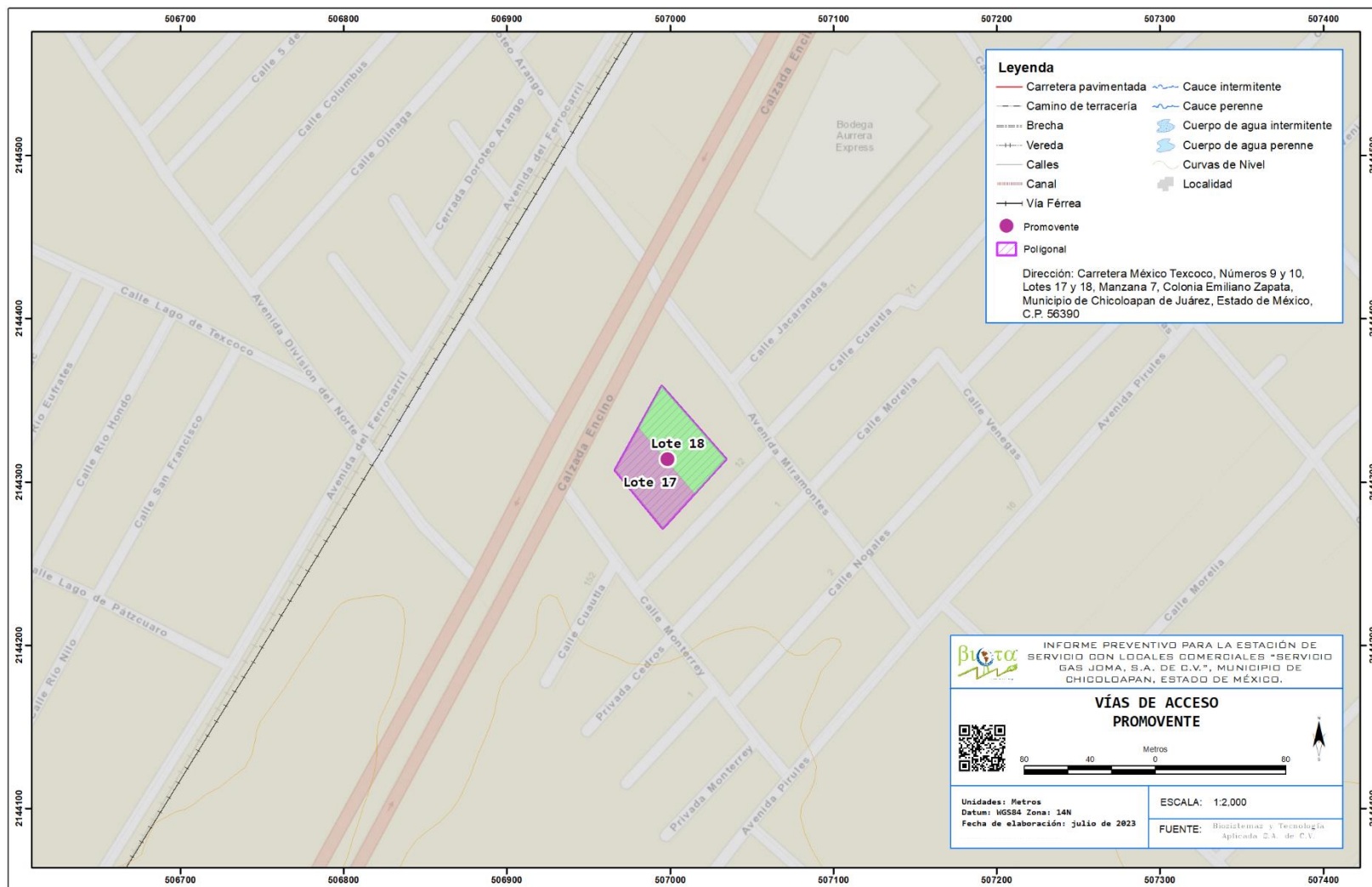
Teléfono y correo electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Imagen I. 10. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 11. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promoviente.



Fuente: Biota, 2023.

1.4. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

I.4.1. Nombre o Razón Social.

La empresa responsable de la Elaboración del Informe Preventivo para el proyecto:

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO.

Corresponde a **Biosistemas y Tecnología Aplicada S.A. de C.V.**

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **BTA000222FQ5.**

I.4.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe.

El Responsable Técnico del presente trabajo es el Biólogo Raúl Julio Bahena Castillo, del cual se presenta su identificación correspondiente a la Cedula de Licenciatura (**Ver Anexo 17**), y Credencial para Votar (**Ver Anexo 18**)

I.4.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico corresponde a: (**Ver Anexo 19**).

Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.4.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe.

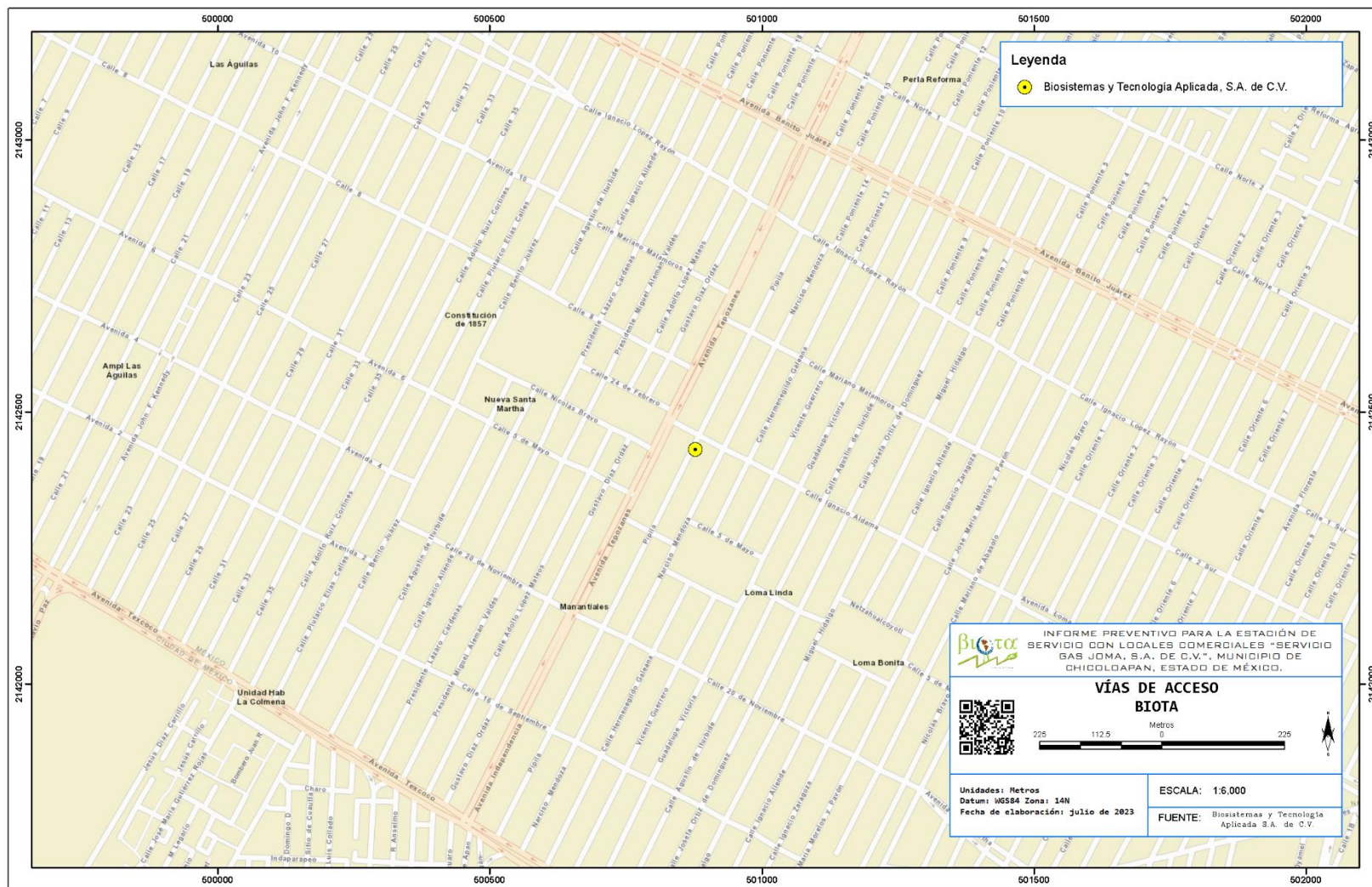
Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Imagen I. 13. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen I. 14. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2023.

ÍNDICE GENERAL.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	3
III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.	3
II.1.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.	3
II.1.2. PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2017-2023.	4
II.1.3. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE CHICOLOAPAN 2019 - 2021.	5
II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU).	11
II.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.	11
II.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.	16
II.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL ESTADO DE MÉXICO.	17
II.2.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	21
II.2.5. REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.	28
II.2.5.1. ÁREA DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).	28
II.2.5.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).	28
II.2.5.3. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).	30
II.2.5.4. SITIOS RAMSAR.	30
II.2.5.5. REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP).	30
II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.	36
II.3.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	36
II.3.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	37
II.3.3. ACUERDO POR EL QUE SE HACE DEL CONOCIMIENTO A LOS REGULADOS CON ESTACIONES DE SERVICIO DE EXPENDIO AL PÚBLICO DE PETROLÍFEROS (DIÉSEL Y GASOLINAS) LOS CASOS EN QUE PROCEDE LA PRESENTACIÓN DE INFORME PREVENTIVO DENTRO DEL TRÁMITE DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y LOS MECANISMOS DE ATENCIÓN.	38
II.3.4. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.	40
II.3.5. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.	41
II.3.6. LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.	41
II.3.7. LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.	42
II.3.8. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.	43
II.3.9. LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO.	44
II.3.10. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO.	45
II.3.11. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.	45
II.3.12. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	45
II.3.13. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS.	48
II.3.14. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	48
III.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.	53

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	3
Imagen II. 2. Uso de Suelo en el Municipio de Chicoloapan.	7
Imagen II. 3. Acercamiento del Uso de Suelo en el Municipio de Chicoloapan y entorno al Predio.	8
Imagen II. 4. Uso de Suelo en Chimalhuacán.	9
Imagen II. 5. Acercamiento del Uso de Suelo en Chimalhuacán y entorno al Proyecto.	10
Imagen II. 6. Región Ecología: 14:16.	13



Imagen II. 7. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.....	19
Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.....	23
Imagen II. 9. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al Proyecto.....	24
Imagen II. 10. AICA's cercanas a la zona del Proyecto.	31
Imagen II. 11. Distancia de la RHP con respecto al Proyecto.	32
Imagen II. 12. Distancia del proyecto a la RTP más cercana.	33
Imagen II. 13. Distancia de los sitios RAMSAR con el Proyecto.....	34
Imagen II. 14. Distancia del proyecto a la RMP más cercana.....	35

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II. 1. Clasificación del territorio municipal.	5
Tabla II. 2. Uso de suelo, Chicoloapan.....	5
Tabla II. 3. Región Ecológica: 14.16.	12
Tabla II. 4. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.	14
Tabla II. 5. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto.	14
Tabla II. 6. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.	18
Tabla II. 7. Vinculación de los criterios aplicables al Proyecto.	20
Tabla II. 8. Áreas Naturales Protegidas.	22
Tabla II. 9. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la Estación de Servicio.....	49
Tabla II. 10. Normas aplicables al Proyecto.....	52

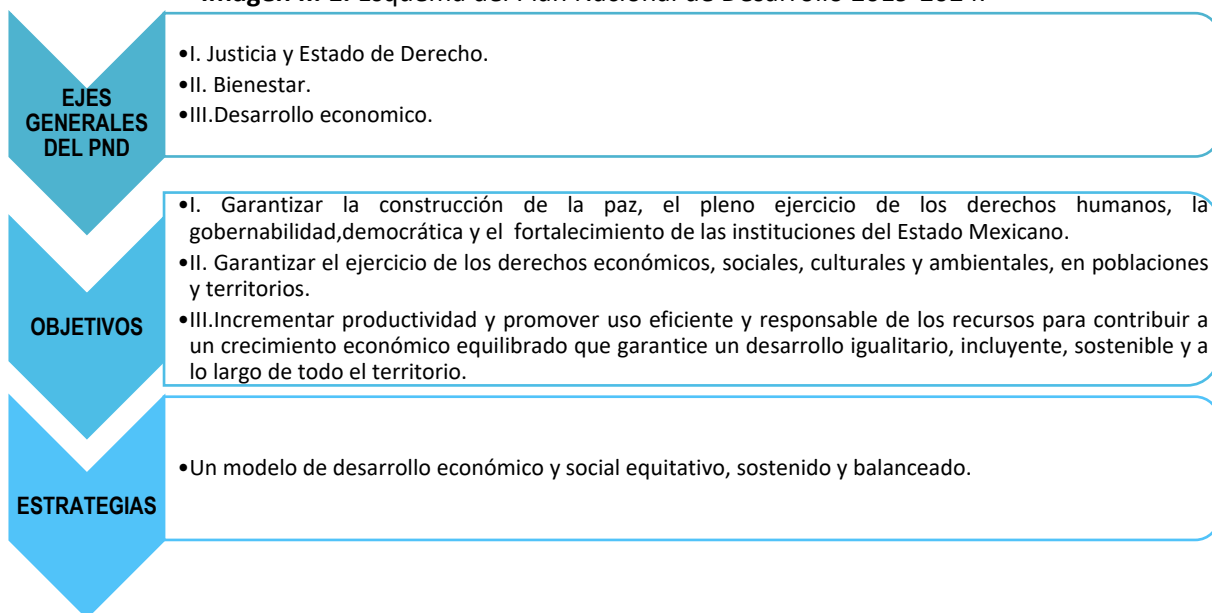
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 pretende construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Para lograr esta condición de proponen algunos lineamientos en los que se enmarca este Plan Nacional y principios rectores de la propuesta. De manera esquemática, en la siguiente imagen se resume los ejes generales del Plan Nacional de Desarrollo, así como sus objetivos y estrategias.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, 2019.

El Plan Nacional de Desarrollo presenta cada una de las metas y propone los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzarlas. No se presentan capítulos específicos para las Estrategias Transversales ya que se reflejan e integran en cada una de las Metas Nacionales. La Meta Nacional IV, un México Próspero pretende promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. A esta Meta la componen los siguientes objetivos:

México Próspero.

- Objetivo 4.1. Mantener la estabilidad macroeconómica del país.
- Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.
- Objetivo 4.3. Promover el empleo de calidad.
- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
- Objetivo 4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.

- Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.
- Objetivo 4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.
- Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.
- Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.
- Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.
- Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

El proyecto denominado: **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se relaciona con algunas de las estrategias y líneas de acción del objetivo 4.4.:

- Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.
 - ✓ Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
 - ✓ Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.
 - ✓ Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.
 - ✓ Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, deberá proteger el entorno natural en el que se desarrolla, al mismo tiempo que genere competitividad y empleo. Las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo y la operación de la Estación de Servicio son identificadas y evaluadas (Capítulo III), y se presentan las diferentes acciones y medidas que permitirán prevenir, mitigar y compensar la influencia de los impactos sobre el medio ambiente (Capítulo III), con la finalidad de promover el desarrollo integral de las comunidades que circundan el área y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto. El Plan Nacional de Desarrollo hace mención de que se abra el mercado a la competitividad ofreciendo diversos servicios, aunque no se habla de estaciones de servicio como tal, se presume que estas también se encuentran dentro de estos puntos, ya que con la apertura del sector se espera mayor competitividad y mejoras en los costos.

II.1.2. Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 - 2023 es un documento en el cual se manifiestan las necesidades de la población del Estado, así como lo forma que el Gobierno tiene planeado atender esas demandas de la población, siendo la gente quien dio vida a este Plan de Desarrollo mediante una intensa consulta, en la cual se escucharon sus opiniones y sentir que es lo que quieren para su Estado. La Seguridad Integral es un concepto que se sustenta en tres pilares fundamentales: Un Gobierno Solidario, un Estado Progresista y una Sociedad Protegida. De entre ellos, los puntos aplicables o relacionados directamente al proyecto es el siguiente:

- **Pilar Económico: Estado de México Competitivo, Productivo e Innovador.** Una de las prioridades del Gobierno del Estado de México es acelerar la transformación económica para consolidar la productividad y competitividad, propiciando condiciones que generen un desarrollo que permita transitar de una economía tradicional a una del conocimiento, mejorar la conectividad entre regiones y ciudades, para consolidarse como el centro logístico del país. La construcción de la política económica debe aprovechar al máximo las fortalezas y oportunidades del territorio estatal para fomentar la transformación del sector primario, lograr la seguridad alimentaria y promover



actividades agropecuarias sostenibles. La industria moderna debe contribuir a la creación de empleos dignos y bien remunerados, bajo una visión integral que ayude a preservar el medio ambiente. El sector servicios debe consolidarse como motor del crecimiento económico.

VINCULACIÓN.

El proyecto atiende una de las necesidades de la población que es la de contar con infraestructura de servicios y fuentes de empleo. El proyecto no contraviene el Plan Estatal, ya que este lo que busca es que las personas cuenten con más y mejores servicios que es el caso de nuestro proyecto.

II.1.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chicoloapan 2019 - 2021.

El municipio tiene una superficie de 42.09 km² (4209.28 ha), la cual se distribuye de la siguiente manera:

Tabla II. 1. Clasificación del territorio municipal.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (HA)
Agricultura	2014.18
Asentamientos Humanos	1356.26
Pastizal	455.25
Bosque	244.61
Desprovisto de vegetación	138.99
Total	4209.28

Fuente: Municipio de Chicoloapan, elaborado con base en la información proporcionada por la Dirección de Control y Vigilancia Ambiental, 2019.

El 42% del territorio municipal se ha predispuesto para uso urbano, por tal motivo resulta importante regular el crecimiento de los asentamientos humanos, de igual manera cambiar los usos de suelo necesarios para el correcto ordenamiento de las actividades económicas en el municipio, cuidando ante todo la no afectación al medio ambiente, buscando el mínimo impacto en la contaminación del suelo y garantizando los servicios necesarios para brindar la atención necesaria a la población chicoloapense.

Tabla II. 2. Uso de suelo, Chicoloapan.

USO DE SUELO	SUPERFICIE (HECTÁREAS)	PORCENTAJE
Área urbana	1,621.86	39
Área urbanizable	796.34	19
Área urbanizable no programada	158.03	4
Área no urbanizable	1,633.05	39
Total	4209.28	100

Fuente: Municipio de Chicoloapan, información proporcionada por la Coordinación de Desarrollo Urbano, 2019.

El uso urbano se ha incrementado para satisfacer la demanda del área metropolitana principalmente de la población que se asienta en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Actualmente ocupa 39% del territorio municipal. Las zonas que se han sometido a presión para ocupación habitacional son las zonas agrícolas productivas. Esto provoca que las zonas donde antes existían comunidades vegetales naturales perdieran paulatinamente terreno frente a la mancha urbana. Respecto a la superficie agrícola cabe señalar que el área sembrada en Chicoloapan ha ido disminuyendo desde 2007; de 2,823.00 Has a 1,711.60 Has. en 2017.

VINCULACIÓN.

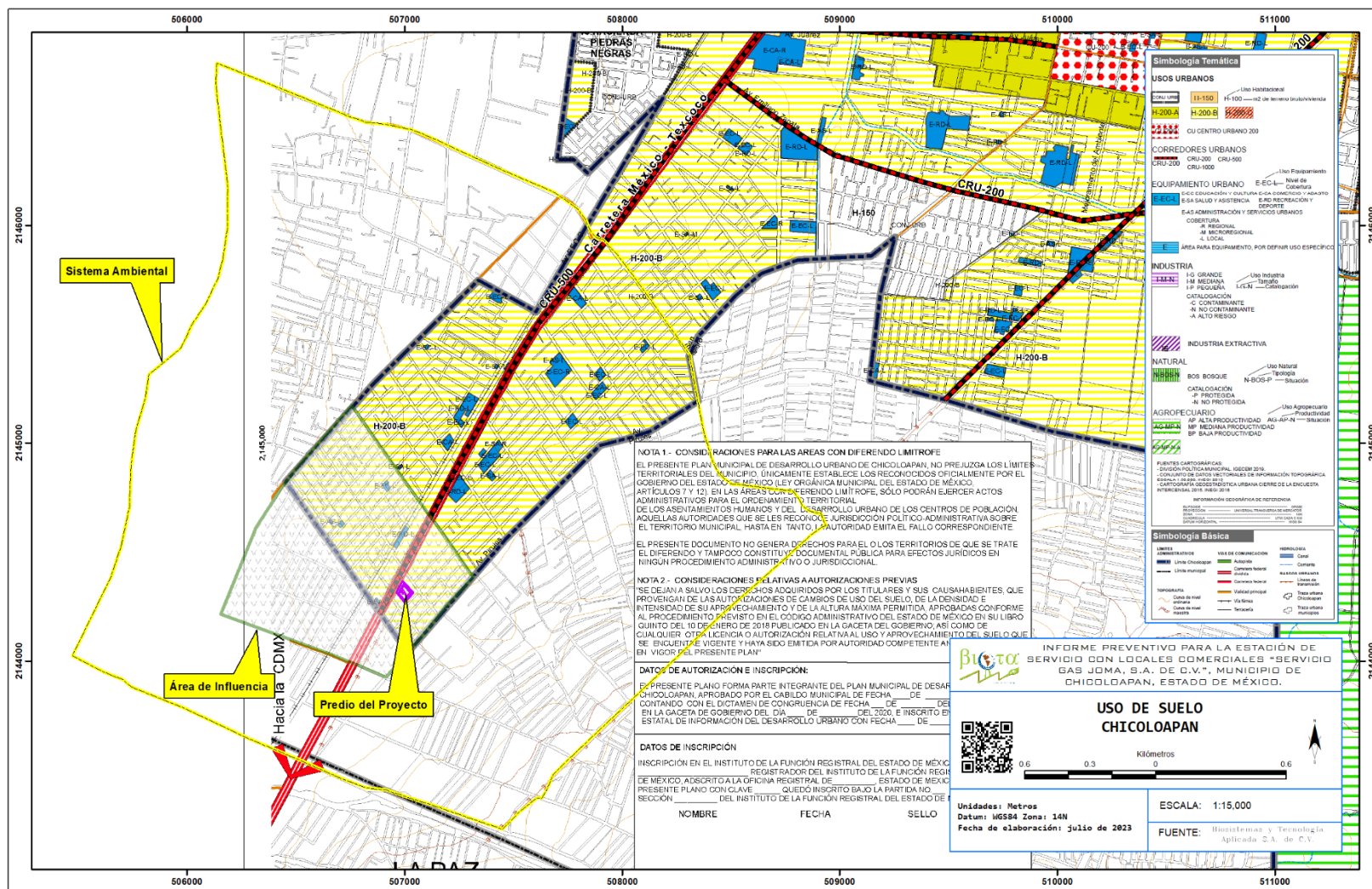
El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, es congruente con los propósitos del Plan de Desarrollo Urbano, así como la normativa de ocupación de uso de suelo, todo esto sustentado con el siguiente documento.

1. Constancia de Alineamiento Número 033/10/2021, Fecha de Expedición 04/10/2021 y Número de Expediente 070/09/2021, así como la Constancia de Alineamiento Numero 034/10/2021, Fecha de Expedición 04/10/2021 y Número de Expediente 071/09/2021 (**Ver Anexo 20**).
2. Constancia de Número Oficial Folio 02010, así como la Constancia Número Oficial Folio 02006 (**Ver Anexo 21**).

3. Cedula Informativa de Zonificación de Uso de Suelo de fecha 04 de octubre de 2021, Numero de Cedula DDUMCH/2341/10/2021, Expediente DU071/09/2021, así como Cedula Informativa de Zonificación de Uso de Suelo de fecha 30 de septiembre de 2021, Numero de Cedula DDUMCH/234/09/2021, Expediente DU070/09/2021, en ambos documentos señala que la zonificación correspondiente es de CORREDOR URBANO DENSIDAD 125 con clave CRU.125 A, donde está permitido el proyecto en cuestión. **(Ver Anexo 22)**
4. Licencia de uso de Suelo, expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano, del Municipio de Chicoloapan, Folio 0091, de fecha 12 de octubre del 2022 y con una vigencia de un año, con una clasificación de suelo de: CRU-500 (Corredor Urbano 500), donde la construcción de Estaciones de Servicio está permitida **(Ver Anexo 5).**

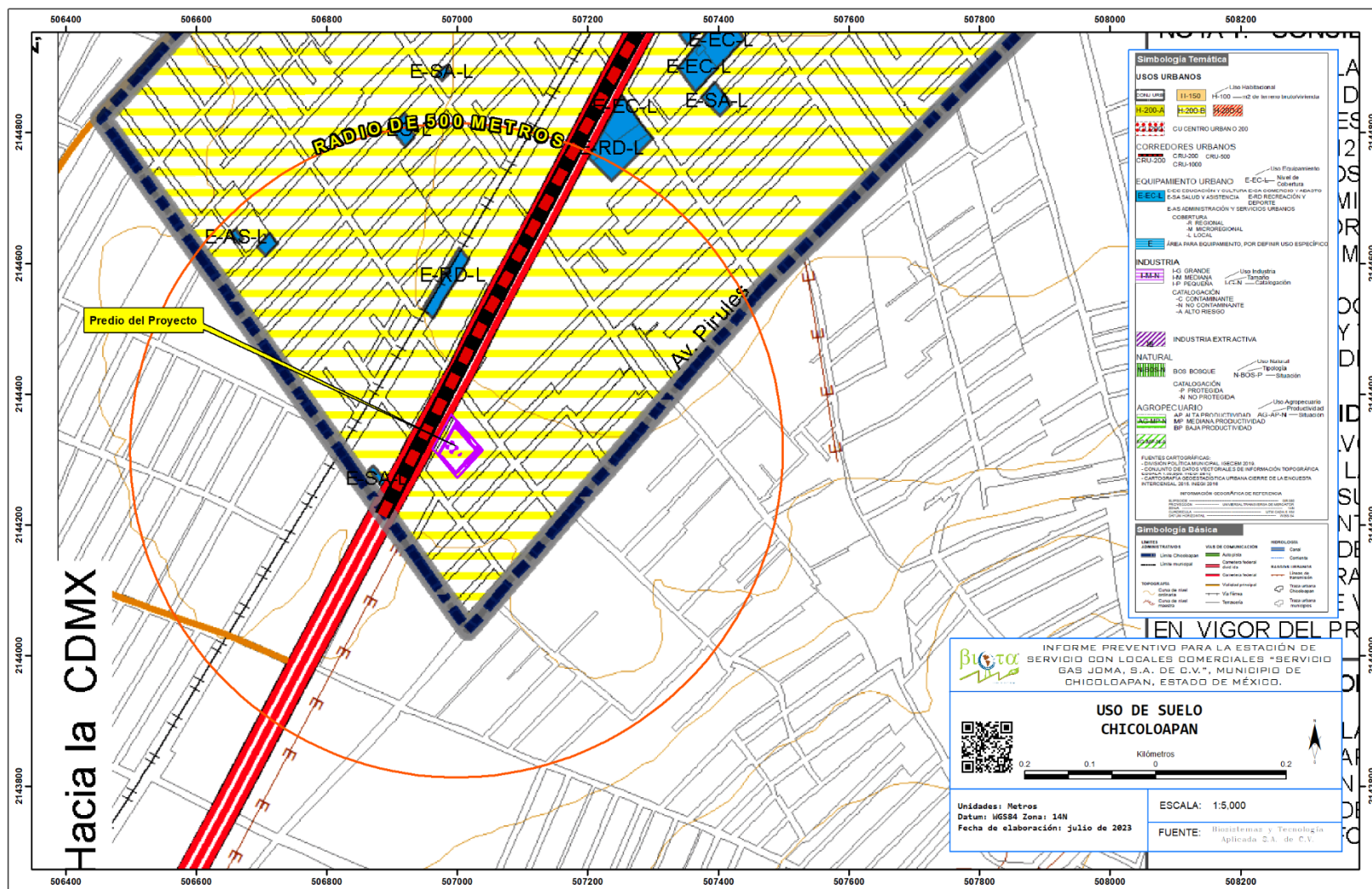
Por lo que el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, es congruente con los propósitos del Plan de Desarrollo Urbano, así como la normativa de ocupación de uso de suelo, en los anexos se localiza los documentos para el proyecto, el cual garantizan la compatibilidad del proyecto con el uso de suelo de la zona, en el siguiente mapa se muestra el uso de suelo del predio, así como entorno al mismo.

Imagen II. 2. Uso de Suelo en el Municipio de Chicoloapan.



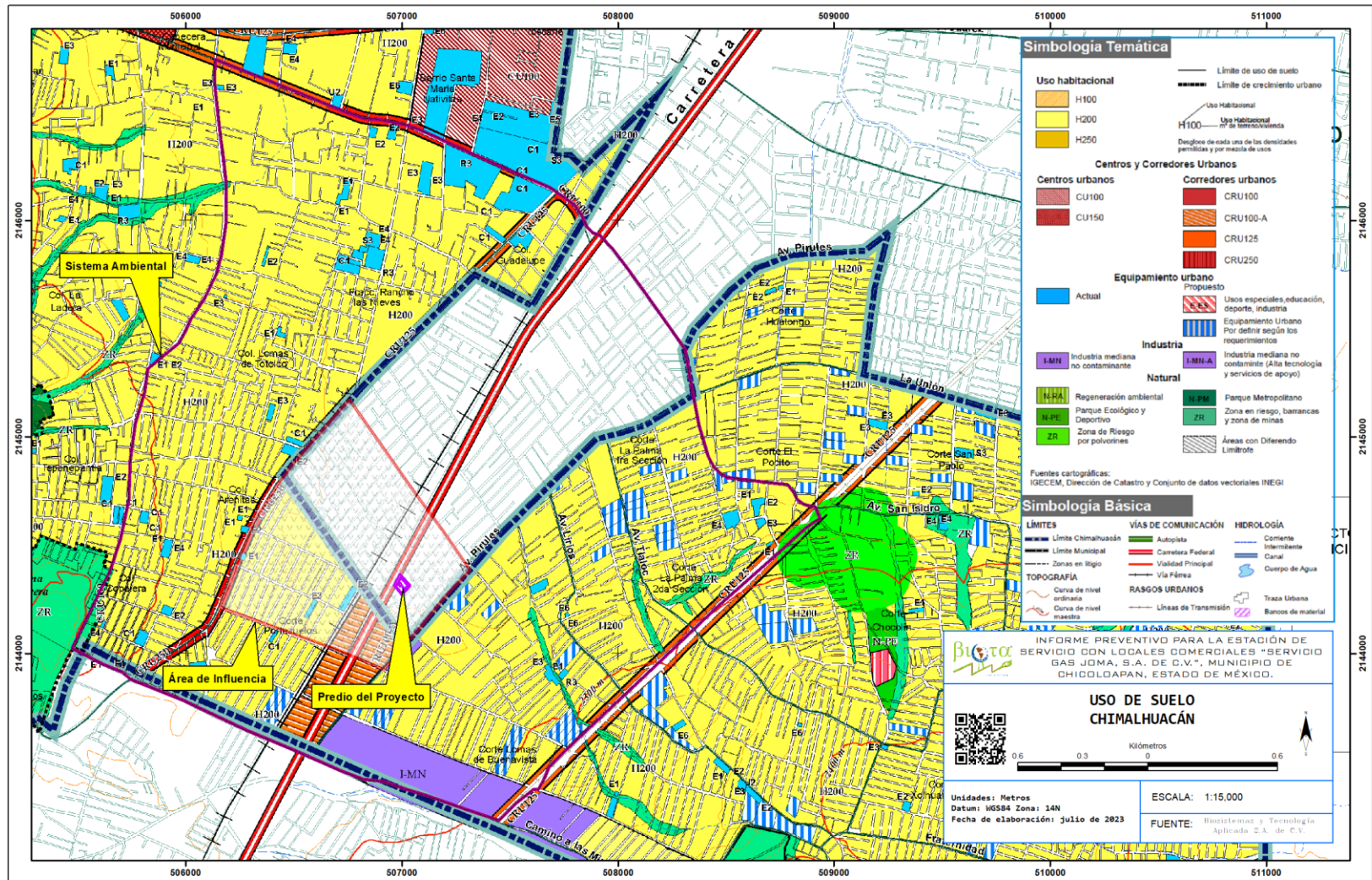
Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 3. Acercamiento del Uso de Suelo en el Municipio de Chicoloapan y entorno al Predio.



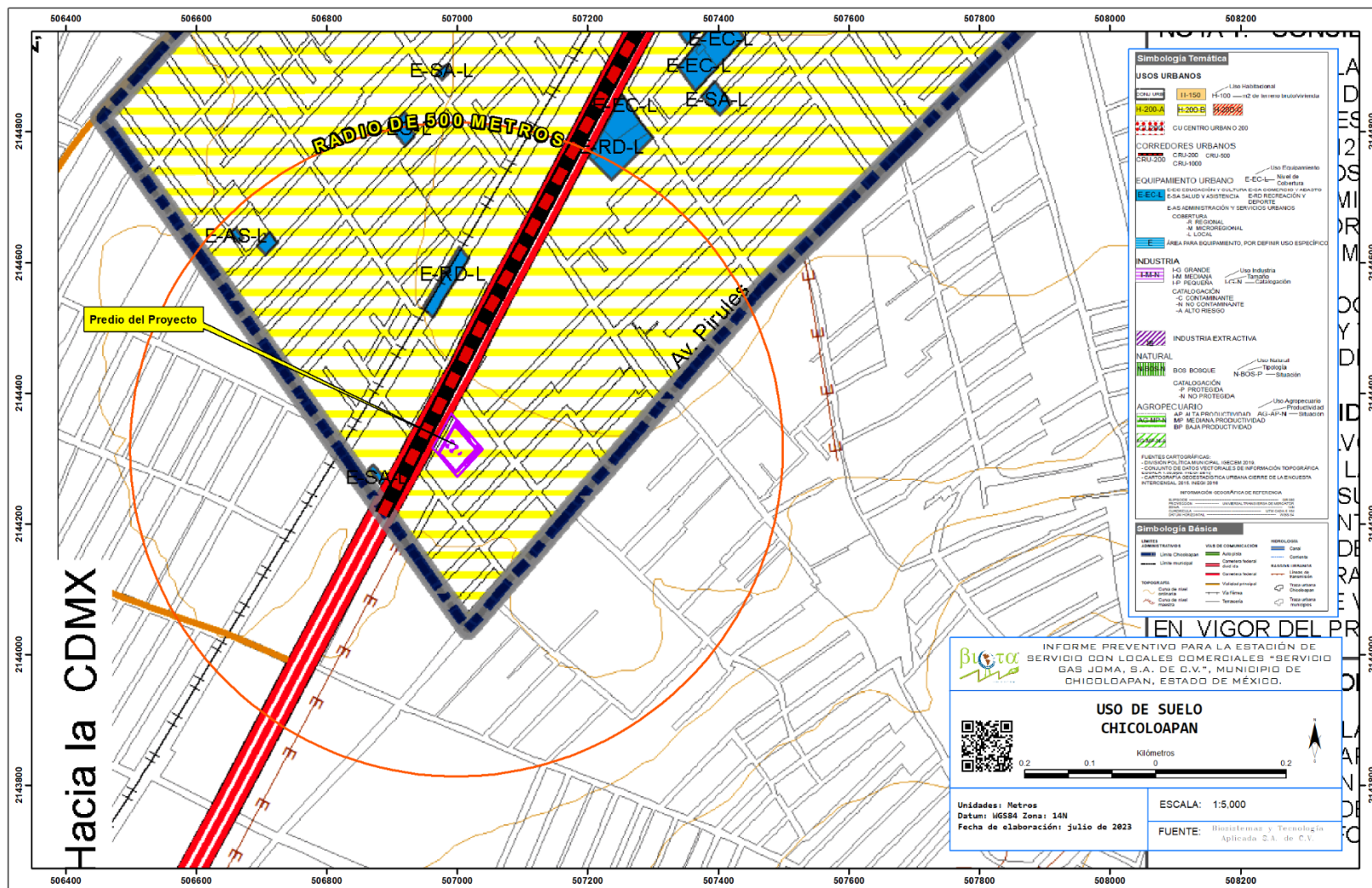
Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 4. Uso de Suelo en Chimalhuacán.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 5. Acercamiento del Uso de Suelo en Chimalhuacán y entorno al Proyecto.



Fuente: Biota, 2023.

II.2. VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO, ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS U OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN (RTP y/o RHP), O LA RELATIVA A LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO URBANO (PDU).

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Atendiendo a lo anterior, se hace el respectivo análisis del proyecto respecto al ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012. La base para la regionalización ecológica del POEGT, 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. Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

- Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

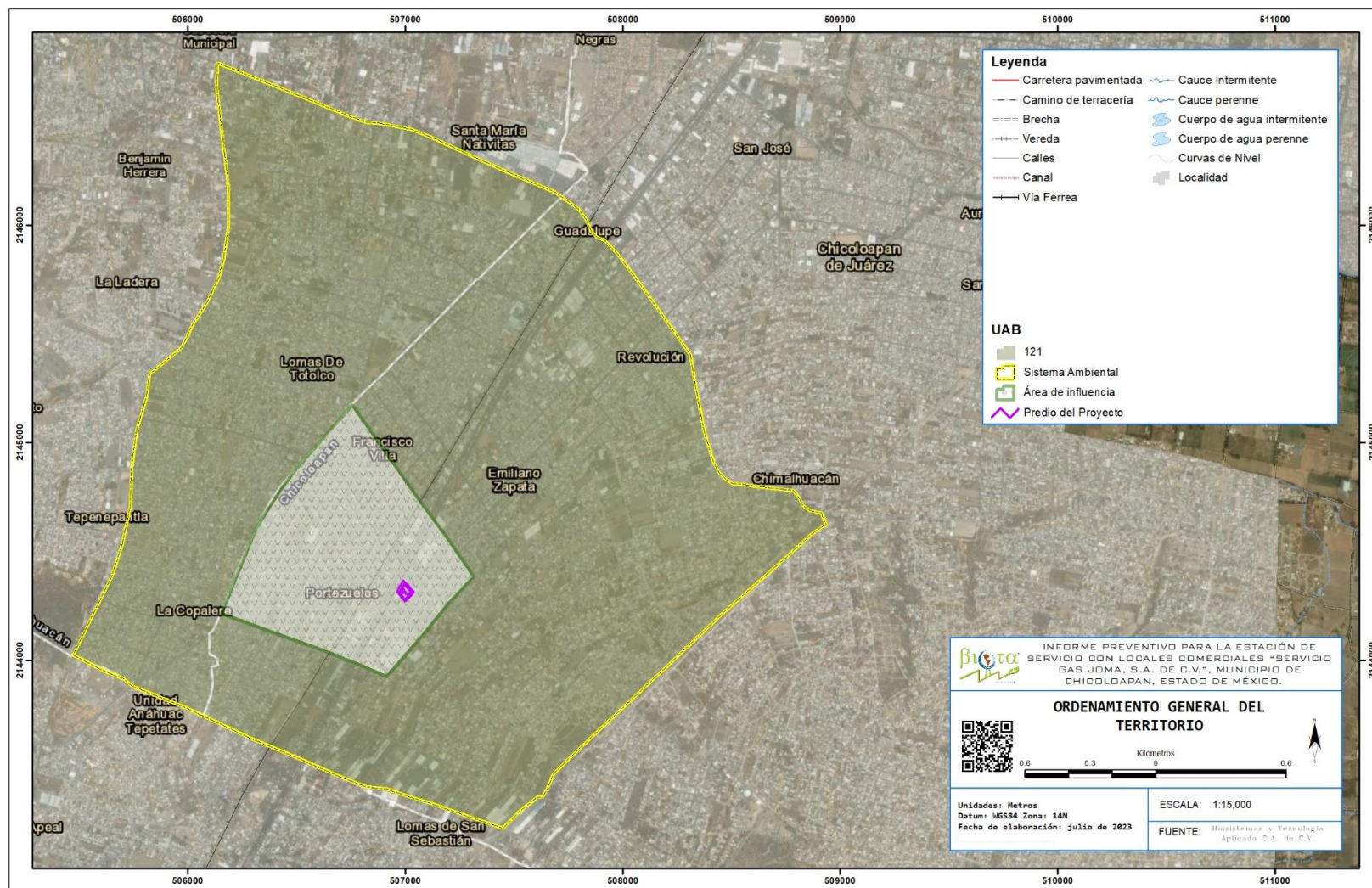
En base a lo anterior, el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, de acuerdo con la regionalización establecida en el POEGT, se ubica en la Región Ecológica: 14.16, y en las Unidades Ambientales Biofísicas: “Depresión de México”.

Tabla II. 3. Región Ecológica: 14.16.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 121. Depresión de México.		
	LOCALIZACIÓN: En los estados de México y Morelos, Alrededor del Distrito Federal.		
	SUPERFICIE EN KM²: 14,321.74 km²	POBLACIÓN TOTAL: 22,146,667 hab	POBLACIÓN INDÍGENA: Mazahua - Otomí
	ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (jm): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades reenumeradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.		

Fuente: POEGT.

Imagen II. 6. Región Ecología: 14:16.



Fuente: Biota, 2023.

Tabla II. 4. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas.

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
14.16	121	Depresión de México	Desarrollo Social - Turismo	Forestal – Industria – Preservación e Flora y Fauna.	Ganadería – Ganadería – Minería.	CFE - SCT	Media	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Fuente: POEGT.

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. Dichas estrategias se encuentran definidas en tres grupos: 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. En la siguiente tabla se detallan las estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto:

Tabla II. 5. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto.

Estrategias UAB 121.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
B) Aprovechamiento sustentable.	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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. 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto

INFORME PREVENTIVO.

Estrategias UAB 121.	
	Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Preservación.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Aprovechamiento sustentable.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo 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. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	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.

Fuente: BIOTA, 2023.

VINCULACIÓN.

En cuanto a las estrategias del grupo I el proyecto promoverá la aplicación de criterios ambientales con el objetivo de desarrollar un proyecto sustentable y cumplir las estrategias enfocadas al:

- B) Aprovechamiento sustentable,
- C) Protección de los recursos naturales y
- D) Dirigidas a la Restauración buscando la protección de las zonas sensibles y áreas expuestas, así como controlar la erosión, proteger la calidad de agua, reducir la acumulación de sedimentos y reducir la cantidad de desperdicios materiales.

Cabe resaltar que, en la tabla anterior, cada una de las estrategias mencionadas 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 cuanto a las estrategias del grupo II, el proyecto pretende que la ampliación de la vía de comunicación permita una mejora económica, social, dando además una mayor seguridad y accesibilidad, y para lograr el desarrollo sustentable de la región, para cumplir con las estrategias:

- D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional y estrategia
- E) Desarrollo Social.

En cuanto a las estrategias del grupo III el presente proyecto pretende ayudar en el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad con el fin de impulsar proyectos productivos.

II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

El Ordenamiento Ecológico se define jurídicamente como:

"El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos". (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Título Primero, Art. 3 fracción XXIII).

- ✓ **POLÍTICA AMBIENTAL.** La política ambiental tiene presentes las interacciones permanentes entre la economía y la ecología, lo que hace necesario un ordenamiento del territorio desde el punto de vista ecológico. Como punto de partida, se incorpora el concepto que indica que las formas de producción, los patrones de consumo y la dinámica de la población tienen efectos directos sobre el estado de los recursos naturales, y se plantea que la interpretación de la realidad con base en escenarios espaciales y territoriales contribuye a explicar los problemas, dado que los procesos ambientales tanto de sistemas biofísicos como de ecosistemas necesariamente asumen una expresión territorial. La política ambiental reconoce que el territorio no es sólo un espacio físico o depósito más o menos grande de recursos naturales sino un ensamble de ecosistemas articulados históricamente a las actividades humanas, en donde a toda transformación o cambio social relevante corresponden significativas modificaciones ecológicas. Con ello queda claro que todo proceso de ordenamiento territorial se plantea rigurosamente desde un enfoque sistémico/holístico, porque debe tratar y analizar al territorio en forma integral, como hábitat natural, cultural, económico y social.
- ✓ **UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA).** Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, junto con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de México.

En 1999 la iniciativa del ejecutivo estatal, a través de la entonces Secretaría de Ecología, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México. El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo. Por su parte, se actualizarán de acuerdo con la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo con los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica.

POLÍTICAS AMBIENTALES.

Las cuatro políticas establecidas para el Ordenamiento Ecológicos se definen a continuación:

- ✓ **POLÍTICA DE PROTECCIÓN.** - Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad.
- ✓ **POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.** - Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo con la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.
- ✓ **POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.** - Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo con la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.
- ✓ **POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO.** Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA.

Son criterios que aplican para la unidad ecológica, tienen carácter de recomendación y su aplicación será congruente, tanto con las características socioeconómicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- a) Desarrollo Urbano.
- b) Desarrollo Rural.
- c) Actividad minera de competencia estatal.
- d) Manejo de áreas naturales protegidas.

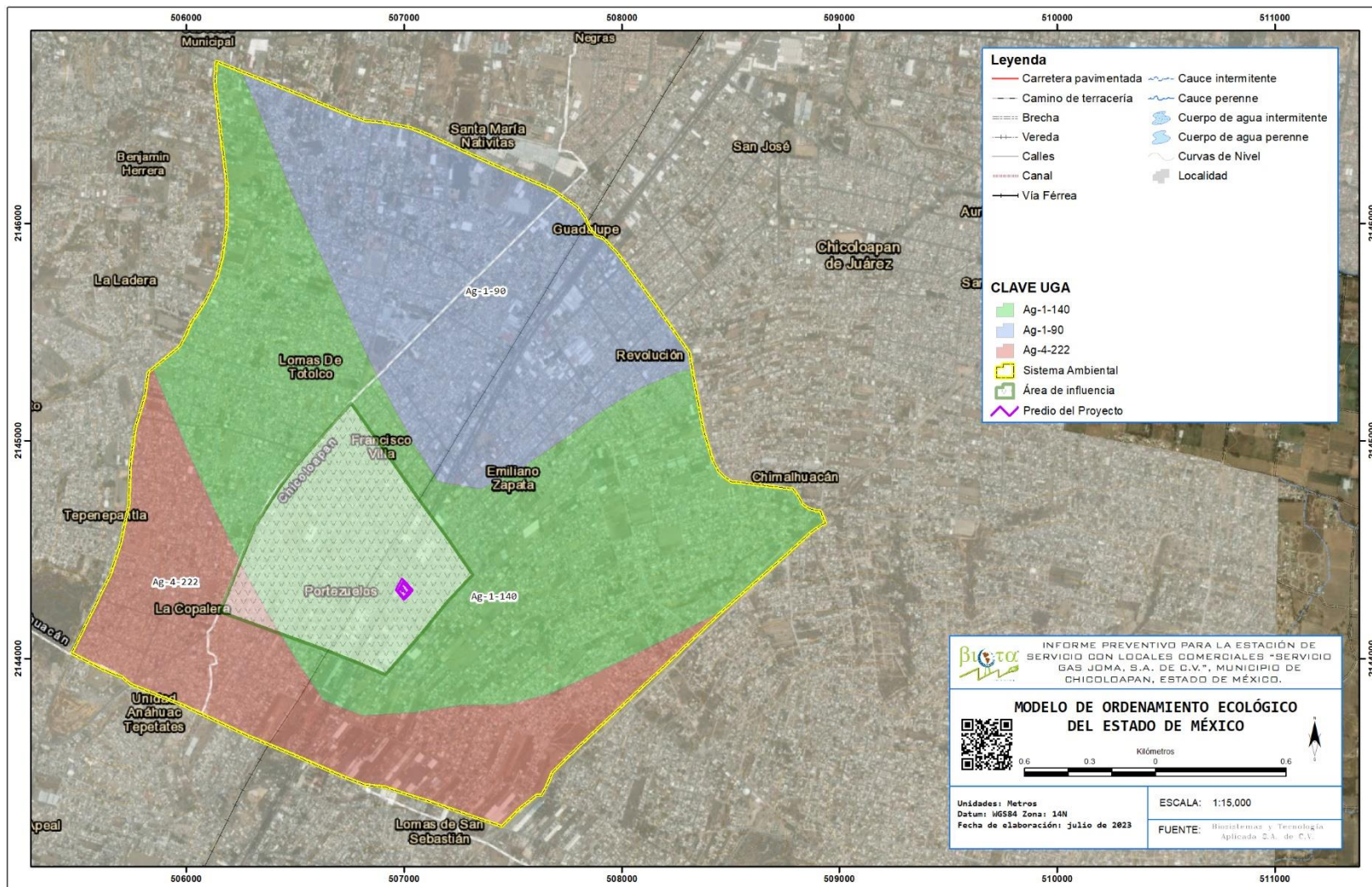
A continuación, serán analizados puntualmente los criterios, que comprenden las UGA's que interactúan con el área de influencia del proyecto:

Tabla II. 6. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

CLAVE UGA	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Ag-1-140	Agricultura	Mínima	Aprovechamiento	109-131, 170-173, 187, 1891 190, 196

Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 7. Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla II. 7. Vinculación de los criterios aplicables al Proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
109	En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda contralar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo	No aplica, el proyecto no se trata de un asentamiento humano.
110	Se promoverá el uso de calentadores solares, y el aprovechamiento de leña de uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la norma NOM-012-RECNAT/1996	No se considera la instalación de calentadores.
111	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales	El proyecto se desarrolla en una zona urbana, pero se cuenta con un sistema de captación de lluvia.
112	Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas	Las áreas verdes se vegetarán con especies nativas.
113	Se promoverá la rotación de cultivos	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
114	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor a 15%	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
115	Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
116	En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz san Juan, el maíz lagunero mejorado y la Planta Kochia; así como especies para cercar, tamarix y casuarina, entre otros	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
117	Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o pendiente mayor al 15%	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
118	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión	No aplica, no se promoverán cultivos en el proyecto.
119	Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus	Se trata de una estación de servicio por lo que no se considera delimitarlo en el acceso de este.
120	Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros)	Se trata de una estación de servicio por lo que no se considera delimitarlo en el acceso de este.
121	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas)	No aplica, se trata de una estación de servicio.
122	Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos	En las áreas verdes se utilizarán abonos orgánicos.
123	Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente	En las áreas verdes se utilizarán abonos orgánicos.
124	Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable	No aplica, no se contempla el almacenamiento de plaguicidas.
125	Control biológico de plagas como alternativa	No aplica, no se considera el control de plagas.
126	El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de malezas, aclareo, entre otros).	No aplica, no se considera el control de plagas.
127	El manejo de plagas será por control biológico	No se considera el control de plagas.
128	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua	No se dispondrán residuos de la actividad agrícola.
129	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo	No aplica, no se introducirán pastizales.
130	En las áreas con pastizales naturales o inducidos, se emplearán combinaciones con leguminosas y pastos seleccionados.	No aplica, no son áreas con pastizales naturales.
131	Promoción y manejo de pastizales mejorados	No aplica, no se trata de pastizales naturales.
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de protección de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo	No aplica, no se trata de jardines botánicos.
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia	No aplica, no se trata de la instalación de viveros.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
172	Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental	No aplica, no se trata de la instalación de viveros.
173	Se deberá crear viveros en los que se propague las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región	No aplica, no se trata de la instalación de viveros.
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá utilizarse realizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No aplica, no se trata de la construcción de caminos.
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios	No aplica, no se trata de industria agropecuaria.
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	No aplica, ya que son predios en zonas urbanas y no se trata de industria agropecuaria.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto considera la construcción de un sistema de captación pluvial.

Fuente: BIOTA, 2021.

En conclusión, después de realizar el análisis del **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO**, el proyecto resulta CONGRUENTE con el proyecto, ya que en ningún momento contraviene los criterios que en él se establecen.

II.2.4. Áreas Naturales Protegidas.

Teniendo como conocimiento, que las Áreas Naturales Protegidas están sujetas a regímenes especiales de conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley, específicamente con las disposiciones del Título Segundo de la LGEEPA sobre Biodiversidad y su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, específicamente en lo que se establece en el artículo 44, en el que se dispone la zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en los que los ambientes originales no han sido protección significa mente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en la Ley y los demás ordenamientos aplicables, considerando de acuerdo al artículo 46 de la misma Ley que son competencia federal las áreas naturales protegidas comprendidas como:

- Reservas de la Biosfera.
- Parques Nacionales.
- Monumentos Naturales.
- Áreas de Protección de Recursos Naturales.
- Áreas de Protección de Flora y Fauna.
- Santuarios.
- Parques y Reservas Estatales.
- Zona de Preservación Ecológica de los centros de población.

De lo anterior, se observó que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan cerca de 91 millones de hectáreas, en lo que respecta a éstas, tenemos lo siguiente con respecto a nuestro proyecto de la **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**. El Estado de México se cuenta con áreas naturales protegidas de competencia Federal, las cuales son:

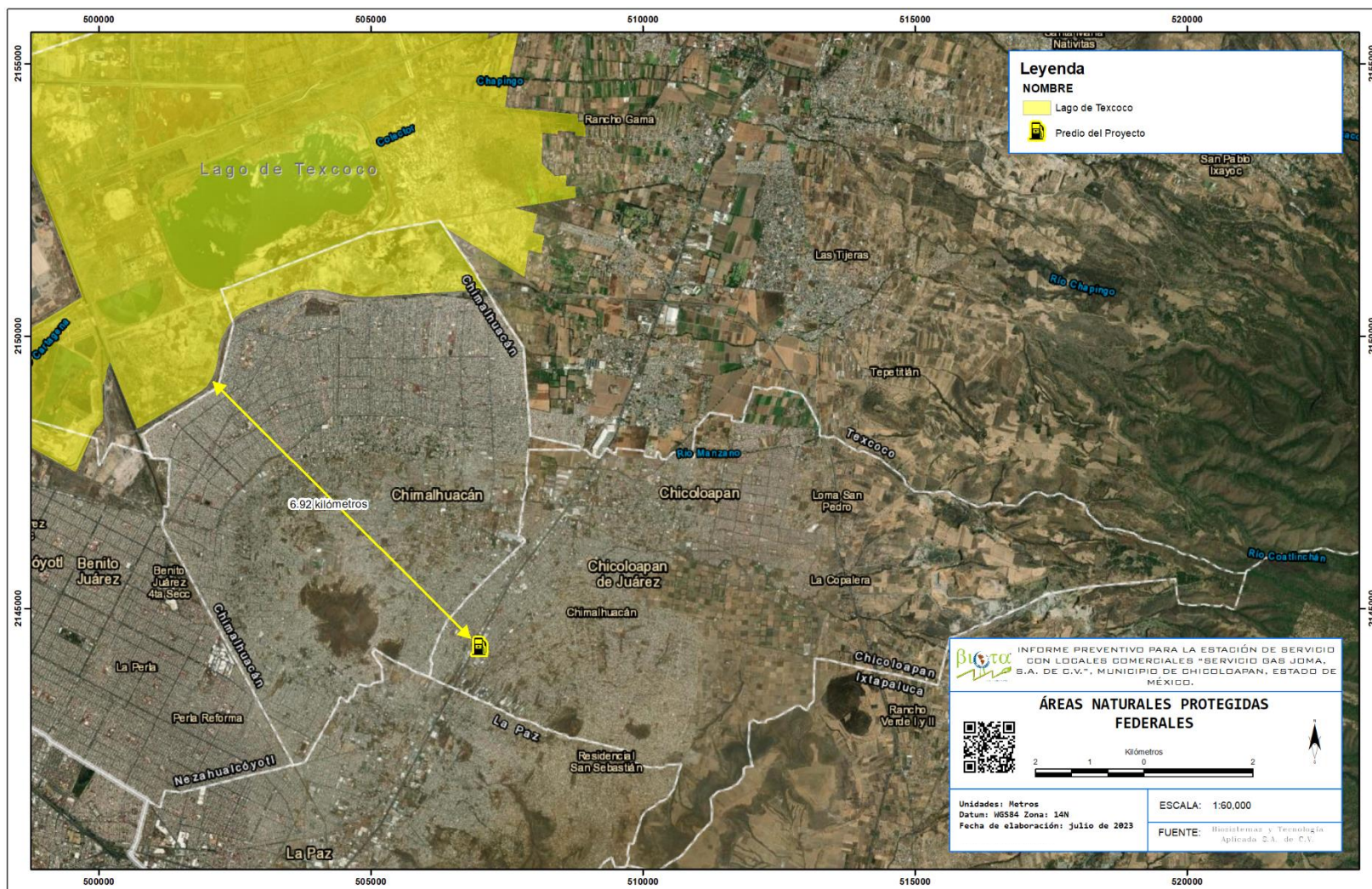
Tabla II. 8. Áreas Naturales Protegidas.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA	DECRETO DE CREACIÓN	SUPERFICIE EN HA.	UBICACIÓN	MUNICIPIOS
Bosencheve	01/08/1940	14,600	Edo. México Y Michoacán De Ocampo	Edo. México: Villa De Allende, Villa Victoria Y San José Del Rincón, Michoacán: Zitácuaro
Ciénegas Del Lerma	27/11/2002	3,024	Estado De México	Lerma, Ocoyoacac, Capulhuac, Tianguistenco, Metepec, San Mateo Atenco, Almoloya Del Rio y Texcalyacac
Cobio Chichinautzin	30/11/1988	37,195	DF, Morelos Y Edo. México	DF: Tlalpan, Morelos: Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlan, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan, Totolapan y Atlahuacan, México: Ocuilan y Juchitepec
Cuencas de los Ríos Valle De Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	23/06/2005	172,879	Estado México y Michoacán de Ocampo	Edo. Mex: Donato Guerra, Ixtapan Del Oro, Amanalco, Oztoloapan, San Simón De Guerrero, Texcaltitlan, Temascaltepec, Santo Tomas, Valle De Bravo, Zinacantepec, San Felipe Del Progreso, Villa Victoria, Villa De Allende, Almoloya De Juárez, Toluca, Mich: Susupuato y Zita
Desierto del Carmen o de Nixongo	10/10/1942	475	Estado de México	Tenancingo, Malinalco y Álvaro Obregón
Insur. Miguel Hidalgo y Costilla	18/09/1936	1,920	Edo. México y D.F.	Edo. México: Ocoyoacac, Lerma y Huixquilucan, D.F: Cuajimalpa de Morelos
Iztaccihuatl-Popocatepetl	11/02/1948	40,591	Edo. México, Puebla Y Morelos	Edo. Mex: Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Ecatingo, Morelos: Tétela Del Volcán, Puebla: San Salvador El Verde, Huejotzingo, San Nicolás De Los Ranchos Y Tochimilco
Lagunas de Zempoala	19/05/1947	4,556	Edo. México y Morelos	Morelos: Huitzilac México: Ocuilan y Tianguistenco
Los Remedios	15/04/1938	468	Estado de México	Naucalpan de Juárez
Mariposa Monarca	07/06/2000	56,258	Edo. México y Michoacán de Ocampo	Michoacán: Contepec, Senguio, Angangueo, Aporo, Ocampo y Zitácuaro, Edo. Mex: Temascalcingo, San José Del Rincón, Villa De Allende y Donato Guerra
Molino de Flores Netzahualcóyotl	05/11/1937	49	Estado De México	Texcoco
Nevado de Toluca	19/02/1937	53,988	Estado De México	Toluca, Zinacantepec, Almoloya De Juárez, Amanalco, Temascaltepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Calimaya Y Tenango Del Valle
Parque estatal Ing. Gerardo Cruickshank García	04/06/2001	945.4	Estado de México	Chimalhuacán
Parque Nacional "Zoquiapan y Anexas"	13-mar-37	19,418	Texcoco, Ixtapaluca, Chalco y Tlalmanalco	Federal
Parque Nacional "Molino de Flores Netzahualcóyotl"	05-Nov-37	50.22	Texcoco	Federal
Reserva Ecológica "Sistema Tetzcotzingo"	31-may-01	7,810.95	Texcoco	Estatad
Parque Estatal "Sierra de Patlachique"	26-05-1997	3,123	Acolman, Tepetlaoxtoc y Chiautla	Estatad
Parque Estatal "Sierra de Guadalupe"	26-05-1997	6,322	Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Coacalco y Tultitlán 50	Estatad

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente del EDOMEX.

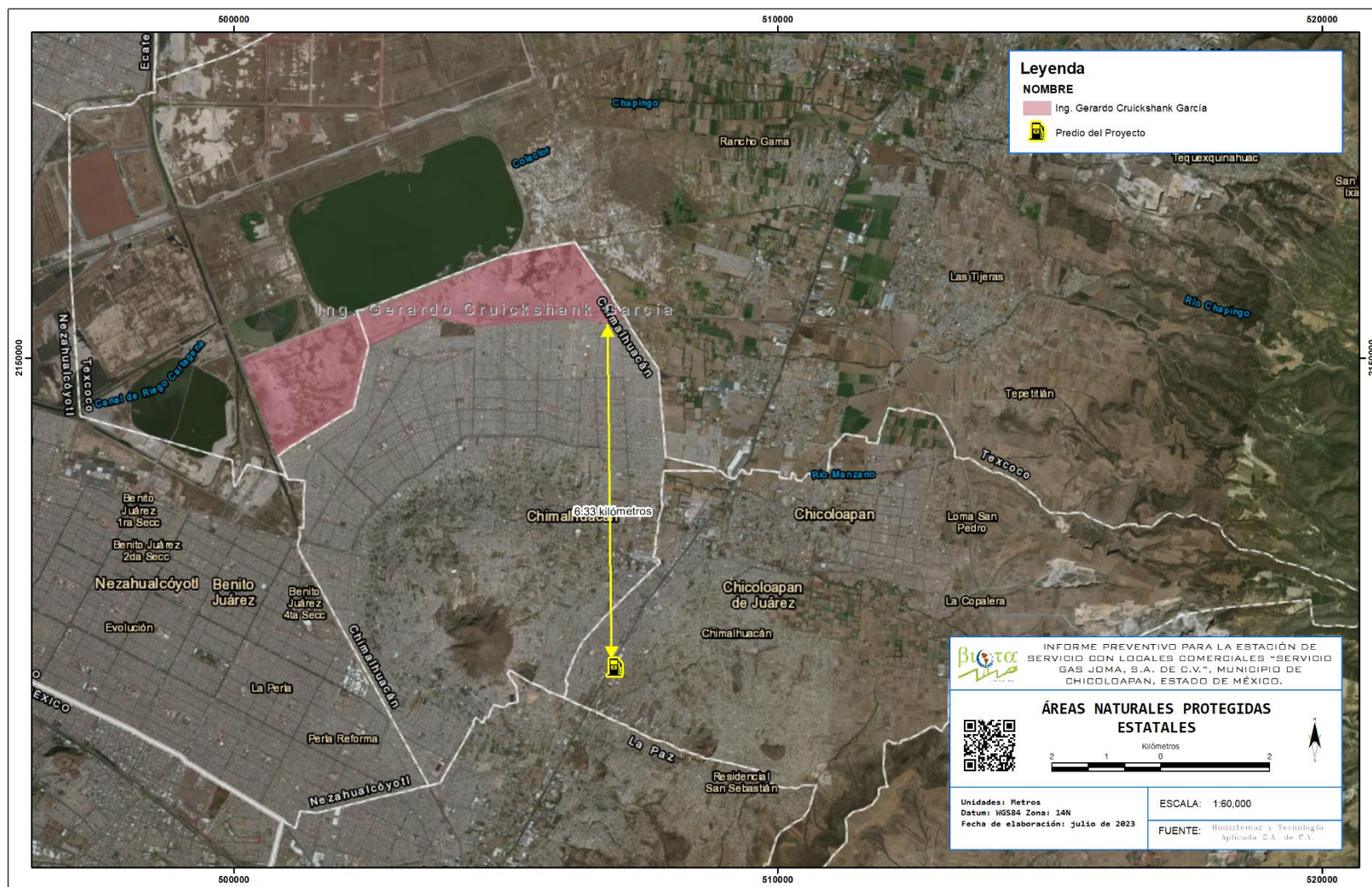
El proyecto no se encuentra dentro de ninguna poligonal de las Áreas Naturales Protegidas en ámbito Federal o Estatal, el Áreas Natural Protegida más cercana corresponde a la Áreas Natural Protegida Estatal Ingeniero Gerardo Cruickshank García a 6.33 Km, el Áreas Natural Protegida Federal más cercana se trata del Cerro de la Estrella a 16.04 Km.

Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 9. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PARQUES ESTATALES Y MUNICIPALES DEL ESTADO.**CAPITULO I DE LAS AUTORIDADES Y SUS ATRIBUCIONES.**

- ✓ **Artículo 1.-** El Ejecutivo podrá ejercer las atribuciones que le corresponden en materia de Parques, por sí o a través de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna y de otras Dependencias competentes. Los Ayuntamientos lo harán a través de sus Presidentes Municipales.
- ✓ **Artículo 2.-** Los Parques Estatales y Municipales serán supervisados y coordinados respectivamente por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, la que promoverá la integración de los Patronatos, capacitando al personal encargado del funcionamiento del Parque.
- ✓ **Artículo 3.-** El Ejecutivo, en el Decreto de creación o ampliación de Parques, señalará las zonas de reservas potenciales o de influencia, así como en qué medida quedan sujetas a restricciones sobre construcciones. Si la Autoridad no logra obtener la disposición de los predios, se respetará el régimen de propiedad, quedando sujetos a las restricciones de uso y destino previstos por la Ley.
- ✓ **Artículo 4.-** La Autoridad a partir de la apertura del Parque, procederá a fijar avisos y señalamientos en los lugares más visibles, especialmente la prohibición de hacer fuego, cortar árboles o dañar a los animales.
- ✓ **Artículo 5.-** Todas las Percepciones que por servicios o actividades lucrativas se obtengan en los Parques, serán invertidos en su propia conservación y ampliación de sus áreas e instalaciones y los remanentes se utilizarán para el fomento del bienestar de la niñez de los Municipios correspondientes, a través del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia.
- ✓ **Artículo 6.-** Tanto la Autoridad Estatal como la Municipal o cualquiera otra competente, tendrán en todo tiempo facultades para vigilar la correcta inversión de los fondos de los Patronatos.
- ✓ **Artículo 7.-** En caso necesario, la Autoridad podrá celebrar con los propios interesados o propietarios de terrenos, Convenios sobre el uso del suelo y la administración de los Parques.
- ✓ **Artículo 8.-** La Autoridad Estatal y Municipal, procederá, una vez emitido el Decreto de creación de Parques a señalar su perímetro, dejando los accesos necesarios y convenientes, señalando dentro del mismo previo acuerdo con los propietarios, en su caso con Organismos Federales, las áreas y sus destinos, especialmente las que corresponden a:
 - I. Zona de bosque natural;
 - II. Zona de reforestación;
 - III. Zona de coto y caza deportiva;
 - IV. Zona de pesca deportiva;
 - V. Zona para exposición y venta de productos tópicos y artesanías;
 - VI. Zona sujeta a mejoramiento de suelos;
 - VII. Zona para investigaciones agropecuarias;
 - VIII. Zona de viveros y almácigos;
 - IX. Otras que se consideren convenientes.
- ✓ **Artículo 9.-** Una vez cumplido con lo dispuesto por el artículo anterior, la propia Autoridad atendiendo a las condiciones que prevalezcan en cada Parque, programará y proyectará las acciones concretas que sean motivo de promoción, siendo prioritarias, las siguientes:
 - I. Protección y mejoramiento de la Flora y Fauna Silvestre;
 - II. Reforestación intensiva;
 - III. Regeneración de suelos;
 - IV. Control de escurrimientos;
 - V. Represas y canales;
 - VI. Tratamiento de desechos;
 - VII. Bordos y pequeña irrigación;
 - VIII. Regeneración y remodelación de viviendas;
 - IX. Otras que se consideren convenientes.

CAPITULO II PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES APOSENTADAS

- ✓ **Artículo 10.-**El Ejecutivo, a través de su Dirección Promotora del Mejoramiento del Ambiente y Servicio Social Voluntario, motivará la participación de las comunidades aposentadas para lograr su colaboración con la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna en el establecimiento de instalaciones, especialmente las consistentes en: reforestación, saneamiento, kioscos, andadores, albergues, comedores, balcones y otras semejantes.
- ✓ **Artículo 11.-**En igual forma, se motivará la participación de las comunidades, preferentemente las aposentadas dentro de los Parques, organizándolas en grupos de Trabajo Social Voluntario para que, de manera conjunta, busquen satisfacer sus necesidades, especialmente de servicio público, tales como:
 - I. Escuela;
 - II. Casa de Salud;
 - III. Regenerar y remodelar sus viviendas;
 - IV. Agua Potable;
 - V. Drenaje y fosas sépticas;
 - VI. Electrificación;
 - VII. Rastro;
 - VIII. Panteón;
 - IX. Alumbrado;
 - X. Caminos;
 - XI. Capilla;
 - XII. Otros que sean necesarios.
- ✓ **Artículo 12.-**Las Autoridades procurarán que cada población cuente con un Centro para el Desarrollo de la Comunidad, con sus instalaciones deportivas y recreativas, juegos infantiles, unidad de capacitación y adiestramiento, sala de lectura y otras.
- ✓ **Artículo 13.-**La propia Autoridad integrará y organizará brigadas de trabajo a fin de que participen en el saneamiento ambiental de los Parques, destacando, en caso necesario, especialistas que dirijan las campañas de integración y organización.

CAPITULO III DE LA PROMOCIÓN TURÍSTICA Y ARTESANAL

- ✓ **Artículo 14.-** En cumplimiento del Artículo 25 de la Ley de Parques, la Autoridad y el Patronato promoverán las artesanías regionales y los atractivos turísticos, mediante la publicidad, exposiciones y ferias regionales.
- ✓ **Artículo 15.-** Las Autoridades y los Patronatos darán preferencia a las actividades relativas a la conservación e impulso del folklore, en sus renglones de vestido, música, danza, cocina y otros similares.
- ✓ **Artículo 16.-** Se prestará atención especial a las actividades de la caza y pesca deportiva, fijando cuotas especiales para poder ejercitarlas, mismas que, aprobará la Autoridad competente.
- ✓ **Artículo 17.-** La Autoridad señalará, en cada Parque, los implementos que los visitantes deberán llevar consigo en sus recorridos, según las condiciones del área, del clima, de la flora y de la fauna.
- ✓ **Artículo 18.-** El acceso a los Parques se sujetará en su caso, al régimen de permiso de paso, recorrido, tiempo, distancia y otros que considere pertinentes la propia Autoridad.

CAPITULO IV DE LOS PATRONATOS

- ✓ **Artículo 19.-** Los Parques serán administrados por Patronatos o por Administradores, según lo disponen el Artículo 27 de la Ley y este Reglamento, los que coordinarán sus acciones con la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.
- ✓ **Artículo 20.-** Los Patronatos se integrarán con los siguientes miembros: un representante del Ayuntamiento, uno por cada sector activo de la población del lugar, según lo determine la Autoridad, uno de la Industria Privada, en el caso de que ésta exista en el área territorial del bosque. Serán invitados a participar representantes de las siguientes Dependencias Federales: Secretaría de Salubridad y Asistencia, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Secretaría de la Reforma Agraria, Secretaría de Turismo, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras

- Públicas, así como de otras instituciones y Organismos que considere convenientes la Autoridad.
- ✓ **Artículo 21.-** La Autoridad designará, entre los miembros del Patronato, una Directiva compuesta por un Presidente, un Secretario y los demás miembros tendrán el carácter de Vocales; durarán en su encargo tres años. Por tratarse de funciones honoríficas, no gozarán de emolumentos. Un representante del Ejecutivo y las Autoridades Municipales tomarán la protesta y darán posesión de su cargo a los miembros del Patronato, levantándose el Acta correspondiente.
 - ✓ **Artículo 22.-** Cuando el Parque rebase los límites de un Municipio, los Patronatos se integrarán con membresía proporcional al área que corresponda a cada uno de ellos. Sin embargo, teniendo en cuenta las comunicaciones y dimensión del Parque, podrá integrarse un Patronato por cada Municipio, mediante el Acuerdo de la Autoridad.
 - ✓ **Artículo 23.-** Tendrán preferencia para integrar los Patronatos aquellas personas que representen a los propietarios o comunidades de las áreas que abarquen el perímetro del Parque
 - ✓ **Artículo 24.-** Los Patronatos se reunirán en sesión cuando la urgencia o importancia del caso lo requiera, serán convocados siempre por su Presidente o Secretario, sin que se requiera quórum.
 - ✓ **Artículo 25.-** Las sesiones del Patronato serán presididas por el Presidente o por el Secretario en ausencia de aquél. En caso de falta del Presidente y del Secretario a alguna sesión, ésta será diferida para fecha próxima, de tal manera que uno u otro asistan y la presidan.
 - ✓ **Artículo 26.-** Las faltas temporales hasta de un mes del Presidente, o del Secretario, serán suplidas por los Vocales en forma numeral. Las faltas definitivas aún de los Vocales se cubrirán por nombramiento que haga el Ejecutivo, a propuesta del Ayuntamiento.
 - ✓ **Artículo 27.-** Son funciones de los Patronatos:
 - I. Los que al efecto les señale la Ley de Parques y este Reglamento;
 - II. Fijar los programas a desarrollar, asignando tareas específicas a sus miembros;
 - III. Promover y realizar toda clase de actividades socioeconómicas, mediante las cuales se obtengan ingresos para el cumplimiento de sus objetivos;
 - IV. Lograr la participación, la colaboración y el auxilio de la comunidad en los trabajos que dentro de sus Parques se emprendan;
 - V. Gestionar, ante personas o Instituciones Públicas o Privadas, la ayuda para el desarrollo, incremento y operación de los Parques;
 - VI. Obtener el asesoramiento técnico de los agrónomos y otros profesionistas asignados en la región, para cumplir mejor sus funciones;
 - VII. Fomentar entre los visitantes el conocimiento de las artesanías y otros productos regionales, para promover su venta;
 - VIII. Las demás que resulten pertinentes para la buena marcha del Parque y el mejor cumplimiento de sus funciones.
 - ✓ **Artículo 29.-** Son atribuciones del Presidente del Patronato:
 - I. Presidir las sesiones del Patronato;
 - II. Representar legalmente al Patronato, pudiendo delegar dicha representación en otros miembros, previo acuerdo del Patronato;
 - III. Firmar con el Secretario toda la correspondencia del Patronato;
 - IV. Ejecutar las resoluciones y determinaciones del Consejo del Patronato;
 - V. Las demás facultades y obligaciones que deriven del presente Reglamento.
 - ✓ **Artículo 30.-** Son atribuciones del Secretario:
 - I. Acordar con el Presidente los asuntos del Patronato y dar cuenta, en las sesiones, de la marcha de estos;
 - II. Suscribir con el Presidente los documentos respectivos;
 - III. Cursar los citatorios para las sesiones del Patronato;
 - IV. Redactar las actas de las sesiones, vigilando que se cumplan los acuerdos respectivos; y
 - V. Las demás facultades y obligaciones que deriven de este Reglamento o de los Acuerdos del Patronato.
 - ✓ **Artículo 31.-** Son atribuciones de los Vocales:
 - I. Acudir a las reuniones del Patronato;
 - II. Cumplir con las comisiones que les encomiende el Patronato;

- III. Substituir en su caso al Presidente y Secretario en sus faltas temporales, en la forma que determine el Patronato;
 - IV. Colaborar con los demás miembros del Patronato para el cumplimiento eficaz y oportuno de las funciones y finalidades de este; y
 - V. Las demás que les confiera el Patronato.
- ✓ **Artículo 32.-** Los Patronatos de los diversos Parques, se prestarán, entre sí, permanente colaboración e Intercambiarán en forma recíproca datos y experiencias para el mejor cumplimiento de su cometido.

CAPITULO V DISPOSICIONES GENERALES

- ✓ **Artículo 33.-** Cuando la Autoridad conceda permisos Temporales y precarios, previstos por el Artículo 5o. de la Ley, corresponderá a los Patronatos vigilar estrictamente que los permisionarios cumplan cabalmente con las condiciones que al efecto se precisen.
- ✓ **Artículo 34.-** Los Patronatos podrán sugerir a los H. Ayuntamientos que, al expedir sus Bandos de Gobierno, se incluyan disposiciones relativas al mejor funcionamiento de los Parques.
- ✓ **Artículo 35.-** La Autoridad y el Patronato vigilarán que, en los Parques o sus cercanías no se produzcan ruidos, gases, humos u otros, que pudiesen, en forma alguna, perjudicar la belleza natural, la flora o la fauna, o a los visitantes.
- ✓ **Artículo 36.-** Los Patronatos, cuando lo consideren necesario y previa autorización del Ejecutivo, podrán nombrar comisiones especiales que se encarguen de aspectos concretos en beneficio de los Parques.

TRANSITORIOS

PRIMERO. - Lo no previsto por este Reglamento, será resuelto por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna y el Patronato en su caso.

SEGUNDO. - Este Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la "Gaceta del Gobierno".

VINCULACIÓN.

El reglamento no prohíbe la implementación de Estaciones de Servicio, por lo que, al presentar el estudio a la autoridad para su evaluación, se estaría dando cumplimiento a todos estos aspectos, aunado a que el proyecto no se contempla dentro de ningún parque estatal y /o municipal.

II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO.

La CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para alguna AICA, la más cercana es el AICA que lleva por nombre "Lago de Texcoco" que se encuentra a 4.54 km del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Remanentes del Complejo Lacustre de la Cuenca de México, la cual se describe a continuación:



Estado(s): D.F. y Edo. de México Extensión: 2 019.92 km²

Polígono: Latitud 19°54'00" - 19°04'48" N
 Longitud 99°08'24" - 98°45'36" W

Recursos hídricos principales.

- ✓ Lénticos: canales y lagos relictos de Xochimilco y Chalco, lagos de Texcoco y Zumpango, Ciénega de Tláhuac, vasos reguladores y de recreación.
- ✓ Lóticos: ríos Magdalena, San Buenaventura, San Gregorio, Santiago, Texcoco y Ameca, arroyo San Borja. Aguas subterráneas del sistema acuífero del Valle de México.
- ✓ Limnología básica: gasto del acuífero de 45 m³/s (1996).

Geología/Edafología: los suelos en la cuenca del Valle de México son ricos en materia orgánica y nutrientes tipo Feozem.

Características varias: clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 2-12 °C. Precipitación total anual 1 200-2 000 mm.

Principales poblados: zona metropolitana Cd. De México, Zumpango de Ocampo, Texcoco de Mora, Xochimilco, Tláhuac, Cd. Nezahualcóyotl, Chalco. Esta región está delimitada al Sur: Xochimilco, Tláhuac, Chalco. Este: Texcoco y Chiconautla. Oeste: Cd. de México. Norte: Coyotepec, Tizayuca, Los Reyes

Actividad económica principal: 45% de la industria nacional y agricultura intensiva

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: hay lagos, presas, ríos y arroyos (muy alterados, en proceso de desaparición o remanentes). Vegetación acuática: Potamogeton spp, Myriophyllum spp, Utricularia spp, Isoetes spp. Fauna característica: de insectos Nymphoides fallax, coleópteros y dípteros (Hidrophilidae, Chironomidae, Sirfidae, Ephydriidae); de crustáceos, existen nuevos registros para cladóceros y copépodos, así como un nuevo género de cladóceros para esta cuenca; de peces Chirostoma humboldtianum, Girardinichthys multiradiatus, G. viviparus; de anfibios Ambystoma altamirani, A. mexicanum, A. rivularis, A. velasco (posible extinción) y Rana tlaloci (posible extinción). En el lago de Texcoco la diversidad de aves registradas es de 134, de las cuales 74 son de ambientes acuáticos. Las aves que se reproducen son las garcetas Anas acuta, A. americana, de color café Anas cyanoptera, las garcetas de alas azules Anas discors, el pato mexicano Anas platyrhynchos? diazi, Asio flammeus, Buteo jamaicensis, Calidris bairdii, C. minutilla, Circus cyaneus, Falco peregrinus, el pato tepallate Oxyura jamaicensis, Parabuteo unicinctus, Phalaropus tricolor. La Ciénega de Tláhuac las aves características son Agelaius phoeniceus, Anas acuta, A. americana, A. clypeata, A. cyanoptera, A. discors, Bubulcus ibis, Calidris bairdii, Egretta alba, E. tricolor, E. thula, Limnodromus scolopaceus, Oxyura jamaicensis, Plegadis chihi. Endemismos de las plantas Nymphaea gracilis y Salix bonplandiana; sin embargo, en la actualidad el endemismo es bajo debido a la fuerte alteración de los ecosistemas. La mayoría de estas especies se encuentran amenazadas por pérdida de hábitat, introducción de especies exóticas, sobreexplotación de los recursos hídricos y contaminación por materia orgánica e industrial.

Aspectos económicos: pesquería del crustáceo Cambarellus (Cambarellus) montezumae, charales, acociles y carpas; agricultura intensiva e industria. Abasto de agua a la Cd. de México.

Problemática:

- Modificación del entorno: deforestación, denudación y erosión de suelos, desecación de lagos, pérdida de hábitats terrestres y acuáticos, sobreexplotación y agotamiento de acuíferos y cambios en el patrón hidrológico. Crecimiento urbano sin planificación.
- Contaminación: por influencia de la zona urbana-industrial: metales pesados, nitratos y materia orgánica. Hay 5 sitios de confinamiento de desechos sólidos y sitios clandestinos. Entre 50 y 55 m³/s de aguas residuales domésticas e industriales son exportadas sin tratamiento fuera de la cuenca. Los ríos Tula, Moctezuma y Pánuco reciben aguas residuales y urbanas altamente contaminadas. También existe contaminación por fertilizantes, biocidas, bacterias coliformes totales y coliformes fecales.
- Uso de recursos: especies terrestres y acuáticas amenazadas. Especies introducidas de carpa común Cyprinus carpio, charal prieto Chirostoma attenuatum, tilapias azules Oreochromis aureus y negra O. mossambicus, espada de Valles Xiphophorus variatus. Se extraen aproximadamente 45 m³/s del sistema acuífero del Valle de México causando hundimientos del terreno. Para complementar el abasto se extrae y bombea agua de los ríos Lerma y Cutzamala, afectando cuencas externas.

Conservación: gran parte de los endemismos han desaparecido, así que se recomienda censar y conservar a los que aún existen. Hay conocimiento de los cuerpos de agua superficiales; el aspecto de aguas subterráneas requiere de mayores estudios en cuanto a su funcionamiento y en cuanto a las extracciones de acuíferos se hacen a pesar de las consecuencias. Existe información gubernamental no disponible para el público. Los sistemas naturales están desarticulados, aunque quedan microambientes relictos y en algunos vasos reguladores se conservan especies de aves migratorias.

VINCULACIÓN.

El proyecto no incluirá modificaciones a los patrones de drenaje de la zona, además de que se trata de una actividad puntual ubicada dentro de la zona urbana del Municipio de Chicoloapan, sitio completamente urbanizado, donde las políticas ambientales son a cargo de los Municipios y del Estado para regular las autorizaciones de dichas industrias garantizando una compatibilidad en las actividades de esta en la zona urbana. Así mismo en el proyecto se promoverán actividades de uso racional del agua, empleo del agua de lluvia para riego de zonas verdes, equipo de alta eficiencia en materia de agua, de modo tal que los efectos del proyecto respecto a la RHP serán nulos

II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, la llamada “Sierra Nevada”, se encuentra a 14.28 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

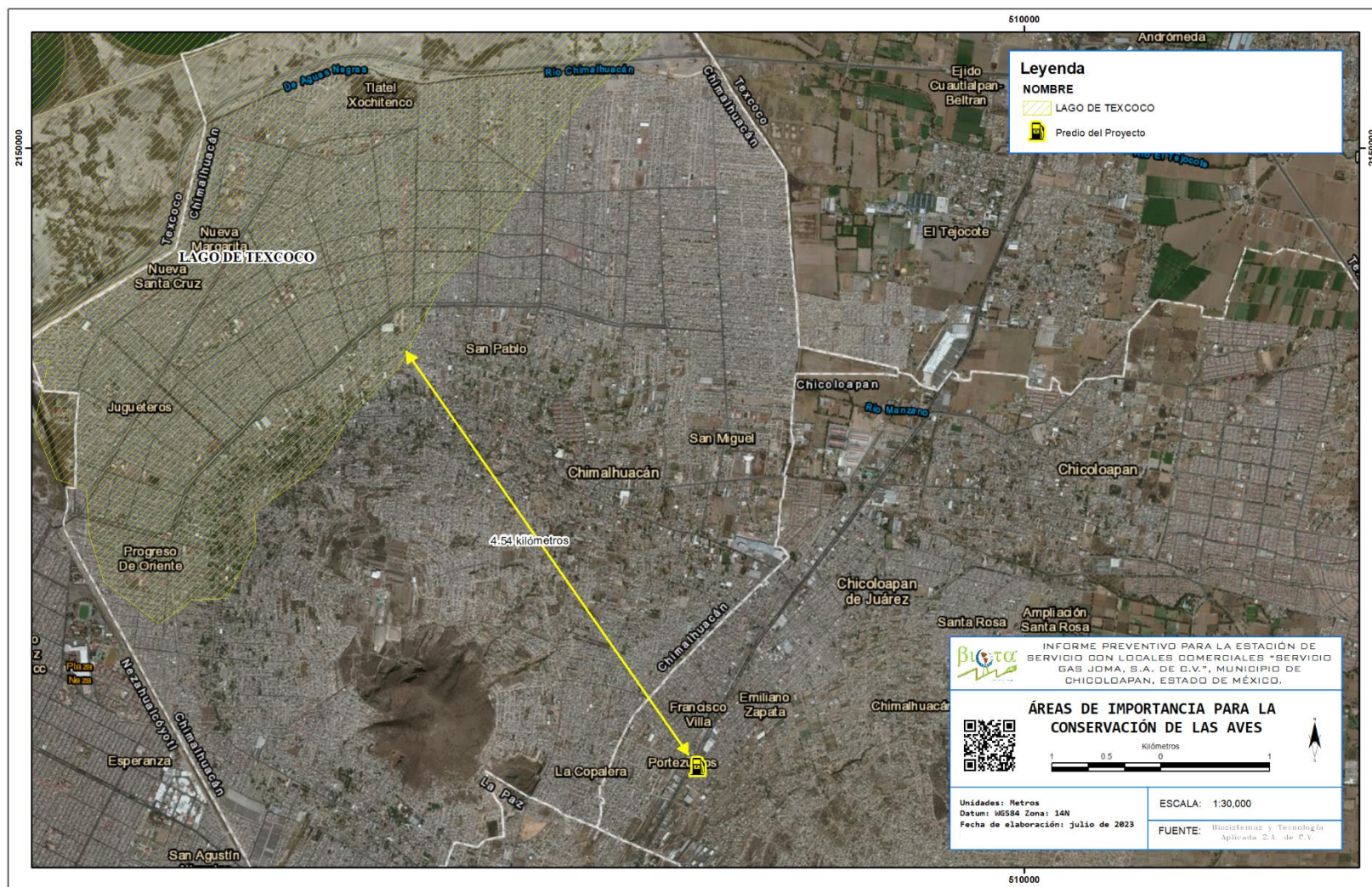
II.2.5.4. Sitios RAMSAR.

El proyecto de interés no se desarrolla dentro o cerca del algún sitio RAMSAR, el más cercano es el “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” que se encuentra a 17.18 km del proyecto, como se muestra en la imagen más adelante.

II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP).

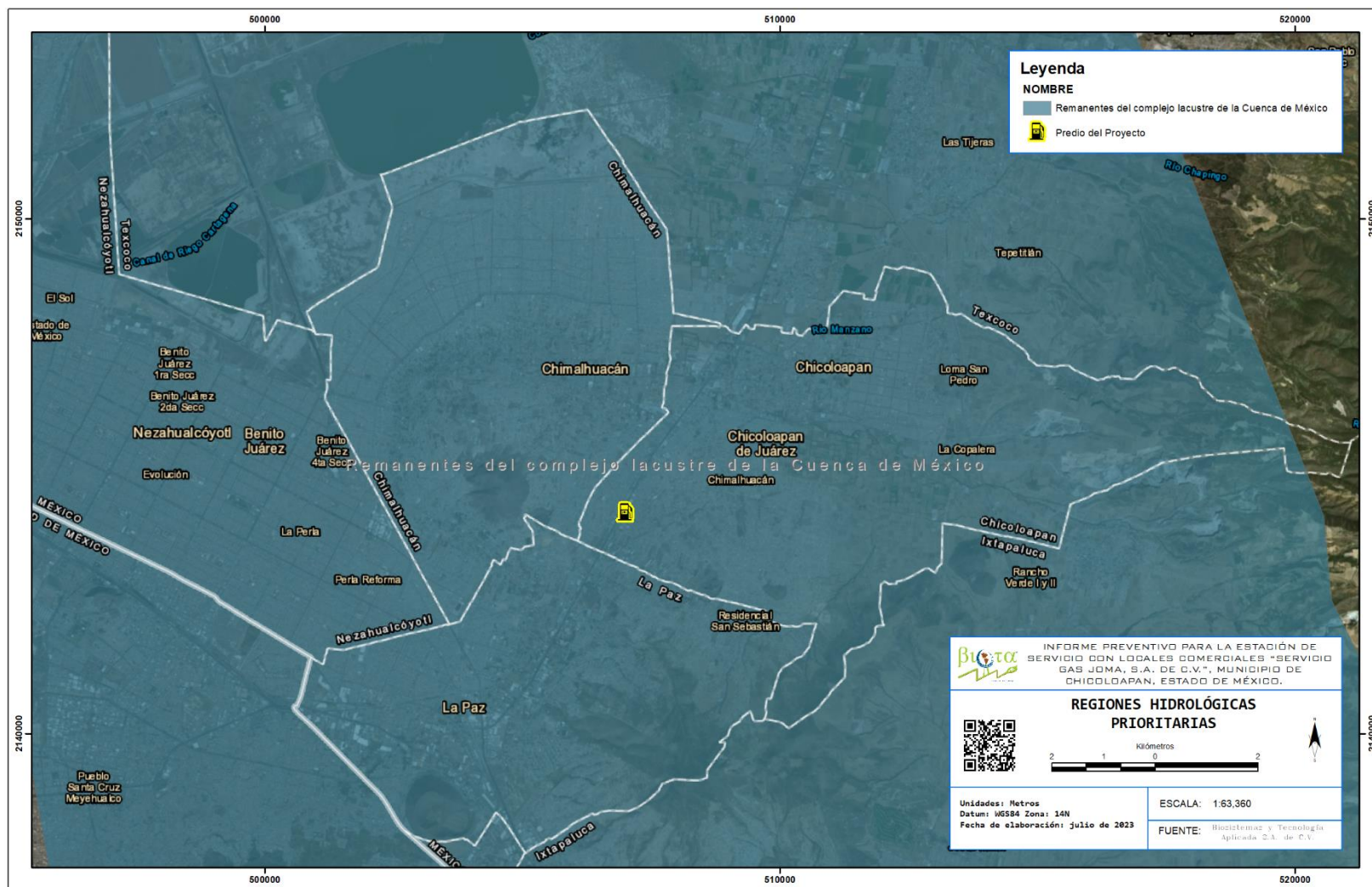
El sitio no se desarrolla dentro o cerca del algún sitio RAMSAR, el más cercano es la de “Tecolutla” que se encuentra a 219.55 km del proyecto, como se muestra en la imagen más adelante.

Imagen II. 10. AICA's cercanas a la zona del Proyecto.



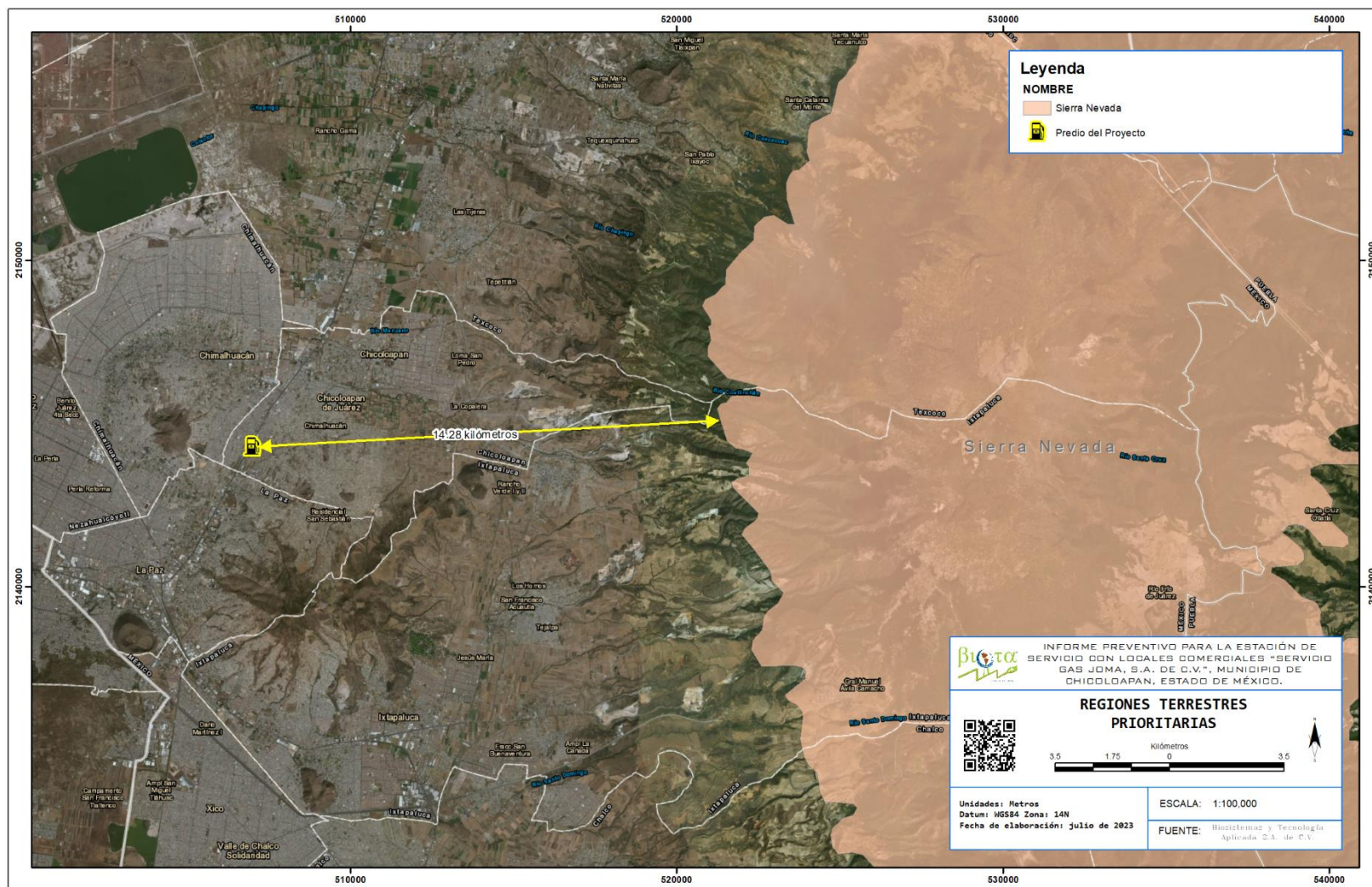
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen II. 11. Distancia de la RHP con respecto al Proyecto.



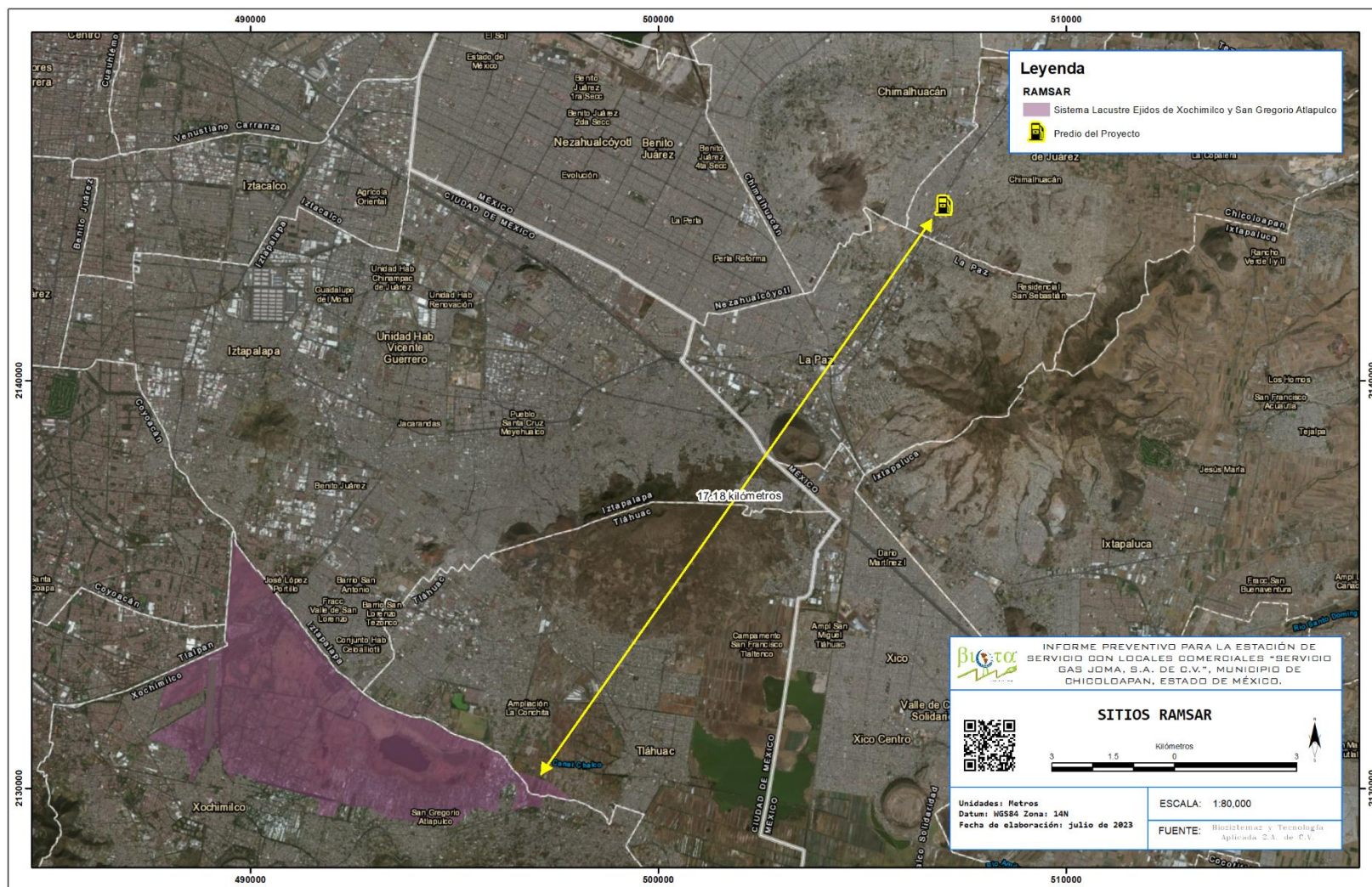
Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 12. Distancia del proyecto a la RTP más cercana.



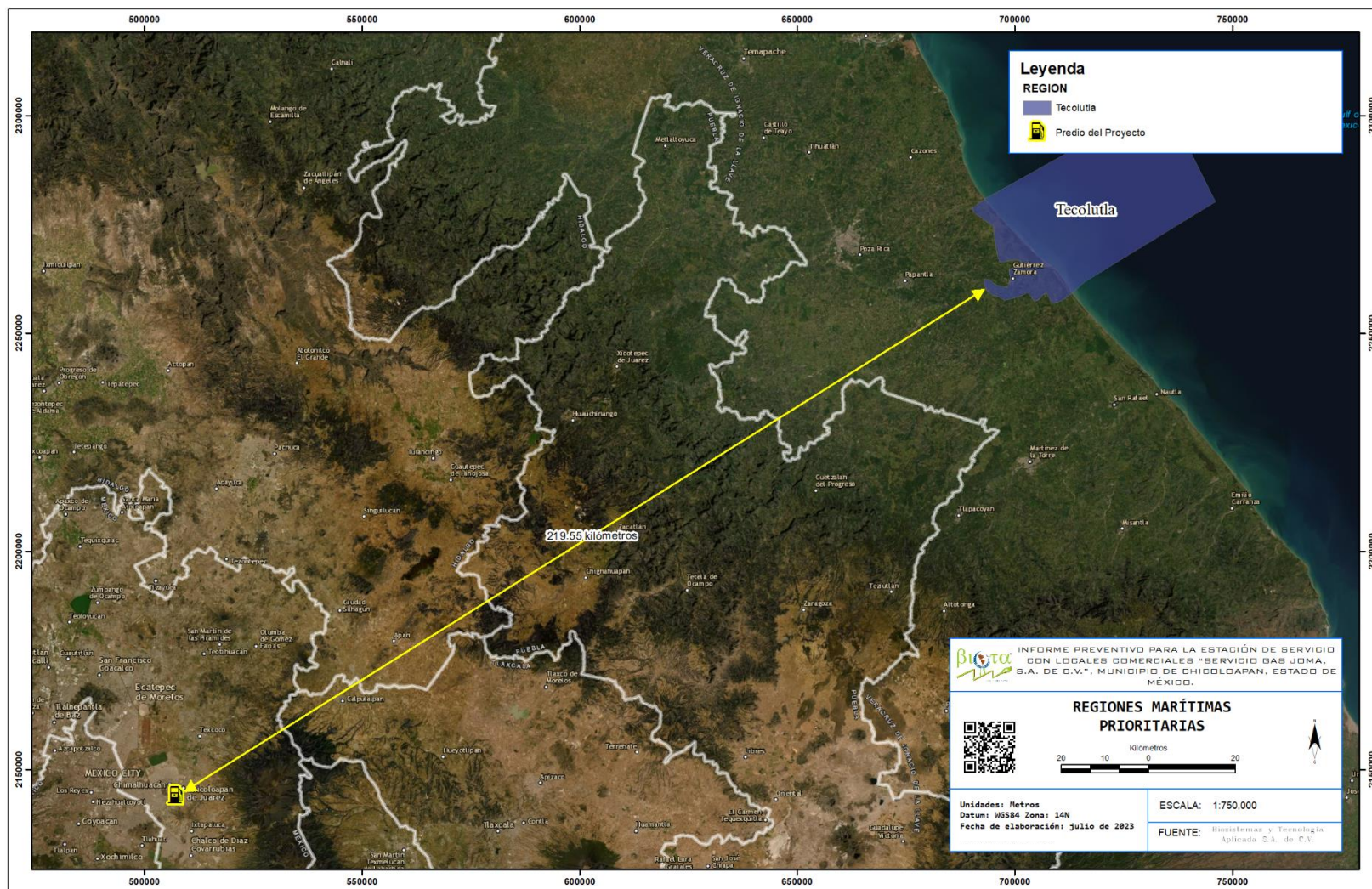
Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 13. Distancia de los sitios RAMSAR con el Proyecto.



Fuente: Biota, 2023.

Imagen II. 14. Distancia del proyecto a la RMP más cercana.



Fuente: Biota, 2023.

II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO.

Por comprender un proyecto de servicio público y tratarse de una Estación de Servicio que será financiado con fondos particulares, el proyecto es de competencia federal, esto con la reforma energética que se presenta en la actualidad, a continuación, se presenta la siguiente vinculación y forma de cumplimiento de leyes federales, para que posteriormente se vincule con las leyes estatales aplicables.

II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto:

- **Artículo 28.** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

VINCULACIÓN.

El proyecto: **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio corresponde a la Agencia de Seguridad y Ambiente su evaluación.

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

VINCULACIÓN.

Se presenta el informe preventivo para la estación de servicio, conforme a la normatividad aplicable, la cual contempla la información necesaria, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 30.

- **Artículo 64.** En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones de la presente Ley, de las leyes en que se fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las prevenciones de las propias declaratorias y los programas de manejo.

VINCULACIÓN.

El presente proyecto no se establece en alguna Área Natural Protegida (Federal, Estatal o Municipal).

- **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.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen y no se requiere un sistema de recuperación de vapores por la zona donde se localiza.

- **Artículo 109.** La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro. La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.

VINCULACIÓN.

Las emisiones a la atmósfera que generará el proyecto serán generadas principalmente durante la etapa de construcción, provenientes de los vehículos y maquinaria; estas emisiones se ajustarán a cumplir con lo establecido en las normas aplicables, así mismo en la fase de operación se tienen emanaciones las cuales no requieren un Sistema de Recuperación de Vapores, sin embargo el promovente será el responsable de tramitar todas las licencias y permisos correspondientes, solicitados en el Artículo.

II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con los siguientes artículos del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA.

- **Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:
D) Actividades del Sector Hidrocarburos.

VINCULACIÓN.

Derivado de que el proyecto se refiere a una Estación de Servicio requiere previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental a nivel Federal.

- **Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto...

VINCULACIÓN.

Se presenta el **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES "SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto.

II.3.3. ACUERDO por el que se hace del conocimiento a los Regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención.

Que el 17 de octubre de 2017, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento a los Regulados que cuenten con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, el trámite correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental, así como los mecanismos de atención a aquellos Regulados que cuenten con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos.

- **Artículo 1.** El presente Acuerdo tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados cuyas Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en etapa de diseño, construcción u operación en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, la modalidad bajo la cual deberán presentar el estudio de impacto ambiental para su correspondiente evaluación; así como, los mecanismos de atención para los Regulados que cuenten con permisos de Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona.
- **Artículo 2.** Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y toda vez que en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, se prevén las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, así como todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las Estaciones de Servicio de expendio de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, los Regulados deberán presentar ante la Agencia un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental.
- **Artículo 3.** El Informe Preventivo habrá de cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 30 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como en la "Guía para la presentación del Informe Preventivo", publicada en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **Artículo 4.** Los Regulados serán responsables de la modalidad bajo la que ingresan el trámite de evaluación de impacto ambiental, por lo que las solicitudes ingresadas en modalidad distinta a Informe Preventivo que correspondan a Estaciones de Servicio de expendio al público de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, serán resueltas bajo el esquema de Informe Preventivo, si así resulta procedente.
- **Artículo 5.** Los Regulados que cuenten con 10 o más Estaciones de Servicio con permisos para Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II, de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona, podrán presentar ante la Agencia, un programa calendarizado de atención, mismo que será aprobado por esta Agencia, en donde se propongan las fechas de presentación de los Informes Preventivos que correspondan atendiendo al número de Estaciones de Servicio que se pretenda ingresar al referido programa en donde se señale como mínimo:
 - I. Documento en original o copia certificada con copia simple para su cotejo mediante el cual acredite la personalidad con la que comparece en términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- II. Correo electrónico, en caso de que se autorice en términos del artículo 35, fracción II de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo recibir las notificaciones relativas a la autorización del programa calendarizado de atención y el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.
- III. Manifestación expresa de conocimiento de que en los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se actuará conforme al artículo 10 del presente acuerdo.
- IV. Relación de las Estaciones de Servicios, con el señalamiento de su ubicación en el que se incluyan las coordenadas UTM, Zona y DATUM utilizado.
- V. Número de permiso de la Comisión Reguladora de Energía de cada estación de servicio.
- VI. Manifestación expresa de encontrarse en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales.
- VII. Propuesta de fechas de presentación de los Informes Preventivos.
- VIII. Clave Única de Registro de Regulado en caso de contar con ella, o solicitud ingresada a la Agencia para su obtención.

En caso de no presentar alguna de la información antes referida se prevendrá por única ocasión al solicitante para que en un término de cinco días hábiles subsane las omisiones detectadas, apercibido de que en caso de no desahogar en tiempo y forma se tendrá por no presentado el referido programa, esta prevención suspende el plazo a que se refiere el artículo 6 del presente Acuerdo, lo anterior en términos del artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- **Artículo 6.** En un plazo no mayor a 15 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del programa calendarizado de atención, la Unidad de Gestión Industrial emitirá un acuerdo por medio del cual:
 - I. Apruebe;
 - II. Niegue; o
 - III. Modifique.

Dicho acuerdo será notificado por estrados de esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y mediante el correo electrónico designado para tales efectos.

Una vez aprobado el programa se ejecutará el mismo presentando los Informes Preventivos correspondientes en las fechas aprobadas con la finalidad de que sean evaluados y resueltos en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El programa aprobado podrá ser objeto de modificaciones siempre que se presenten en esta Agencia con 15 días hábiles de anticipación a la fecha programada.

- **Artículo 7.** Se delegan en las siguientes Direcciones de la Unidad de Gestión Industrial las facultades para substanciar y resolver el procedimiento de evaluación del impacto ambiental y la aprobación de los Programas calendarizados de atención:
 - I. Dirección General de Gestión Comercial, y
 - II. Dirección de Expendio al público de petrolíferos.

- **Artículo 8.** Se hace del conocimiento que la presentación del Informe Preventivo no libera o exenta al solicitante obtener otro tipo de licencia, autorización, permiso o registro federal, estatal o municipal que sea necesario para la realización de las obras o actividades.

En uso de sus facultades la Agencia verificará que la Estación de Servicio cumpla cabalmente con lo establecido en el presente Acuerdo y en particular con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, al amparo de la cual se expide la autorización de un Informe Preventivo.

La procedencia del Informe Preventivo no exime del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana mencionada en el párrafo anterior.

- **Artículo 9.** El presente esquema no resulta aplicable cuando las obras y/o actividades pretendan efectuarse en áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal, sitios RAMSAR (ecosistemas costeros o de humedales), áreas que requieran cambio de uso del suelo, áreas forestales, selvas y zonas áridas; en zonas contiguas a humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y

esteros conectados con el mar, así como en litorales o zonas federales, hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre, áreas donde existan especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la referida Norma Oficial Mexicana 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, áreas donde no estén permitidas dichas actividades de conformidad con lo establecido dentro de los ordenamientos ecológicos del territorio y ordenamientos jurídicos regionales, estatales y locales aplicables, los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

- **Artículo 10.** En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, sin contar con la autorización correspondiente, la Agencia, iniciará procedimiento administrativo mediante acuerdo de emplazamiento, en el cual otorgará el plazo de 15 días hábiles para manifestar lo que a su derecho convenga, transcurrido el mismo, pondrá a disposición del Regulado las actuaciones, para que en un término tres días hábiles, presente por escrito sus alegatos, transcurrido el término para presentarlos, la Agencia procederá, dentro de los veinte días hábiles siguientes, a dictar por escrito la resolución respectiva, misma que se notificará al interesado, en el correo electrónico designado para tales efectos. Si el Regulado dentro del plazo de 15 días otorgados en el acuerdo de emplazamiento comparece mediante escrito aceptando las irregularidades, la Agencia procederá, dentro de los veinte días siguientes, a dictar la resolución respectiva, dicha situación será considerada por esta Agencia como atenuante de la infracción cometida al momento de dictar la resolución sancionatoria correspondiente. Las Estaciones de Servicio que se encuentren dentro de un procedimiento administrativo al momento de la entrada en vigor del presente acuerdo no podrán ser materia del referido programa calendarizado de atención.

VINCULACIÓN.

Se presenta el Informe Preventivo, donde se cumple con lo solicitado en el acuerdo.

II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.
- **Artículo 2.** Sus objetivos generales de esta Ley:
 - I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;
 - III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;
 - V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.
- **Artículo 58.** Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
 - I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales...

VINCULACIÓN.

El proyecto se trata de un Estación de Servicio, con una superficie 2,997.00 m², que presenta de acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, un Uso de Suelo denominado **URBANO CONSTRUIDO**, de tal forma que no se requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de uso de suelo, aunado a que, para el desarrollo del proyecto, solo se tuvo la necesidad de remover un solo individuo arbóreo del tipo Eucalipto, el cual se encontraba muerto.

II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 120.** Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá... Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

VINCULACIÓN.

El proyecto se desarrollará en sitios con vegetación sin vocación forestal como se reporta en el capítulo IV, la estación de servicio solo tuvo la necesidad de remover un solo individuo arbóreo del tipo Eucalipto (el cual se encontraba muerto) al interior del predio, por lo que no será necesario cambiar la vocación natural del suelo, y no se requerirá solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el proyecto.

II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- **Artículo 10.-** La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:
 - I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
 - II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
 - III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.
- **Artículo 13.-** Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:
 - I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
 - II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
 - III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
 - IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
 - V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
 - VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
 - VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
 - VIII. El control de actividades y procesos;

- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;
- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
- XVII. La revisión de los resultados de la verificación,
- XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

- **Artículo 14.-** Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de estos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, por tratarse de una Estación de Servicio, además de que el promovente se encargará de tramitar todos los permisos necesarios, así como cumplir de con la legislación en la materia.

II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

- **Artículo 1o.-** La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
- **Artículo 7o.-** A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará

que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales. La falta de expedición de las normas referidas en el párrafo anterior no representará impedimento ni eximirá al responsable de su obligación de reparar el daño a su estado base, atendiendo al concepto previsto en el artículo 2o., fracción III, de esta Ley. Las personas y las organizaciones sociales y empresariales interesadas podrán presentar a la Secretaría propuestas de las normas oficiales mexicanas a las que hace referencia el presente artículo, en términos del procedimiento previsto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

VINCULACIÓN.

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se sujetará a lo que indica esta ley en el caso remoto de llegar a causar algún desequilibrio o afectación al medio ambiente se acatará lo que indique la Ley.

II.3.8. Ley General de Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

- **Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una Zona Urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o las autoridades municipales.

- **Artículo 29.** Los municipios y entidades federativas y la federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una Zona Urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista las autoridades municipales.

- **Artículo 30.** El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.
- **Artículo 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

VINCULACIÓN.

El proyecto en su totalidad se encuentra dentro de una Zona Urbana, por lo que no existe fauna en el sitio y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista las autoridades municipales.

II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento.

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

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

- **Artículo 22.** Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

VINCULACIÓN.

Se implementará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los Residuos Peligrosos. Dentro del proyecto se considera la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de los vehículos automotores, así como restos del proceso de pavimentación, el manejo de estos se hará de acuerdo con lo establecido, en esta Ley y en las NOM's aplicables.

- **Artículo 31.** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:
 - I. Aceites lubricantes usados;
 - II. Disolventes orgánicos usados
 - III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
 - IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
 - V. ...

VINCULACIÓN.

Se establecerá un Plan de manejo para los Residuos Peligrosos mencionados en este artículo y que se contemplan serán generados durante el desarrollo del proyecto (dichas medidas se desarrollan en el Capítulo VI, del presente documento).

- **Artículo 40.** Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.
- **Artículo 41.** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.
- **Artículo 45.** Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

VINCULACIÓN.

El manejo de los residuos peligrosos se hará en apego a lo dispuesto por la LGPGIR y demás disposiciones aplicables, cumpliendo con lo establecido en los artículos 40, 41 y 45.

II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Este reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales. Este reglamento en su artículo 11 establece que el nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas.

VINCULACIÓN.

Durante la construcción del proyecto se dará cumplimiento a lo establecido en el reglamento y normas en materia de emisión de ruido. Se espera que, en las labores de construcción, y por la operación de vehículos, no se rebasen determinados niveles auditivos. En el primer caso (labores de construcción) los límites máximos permisibles son de 68 dB(A), (máximo), mientras que en el segundo caso (operación de vehículos) los límites son de 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. En general, los ruidos generados no deberán exceder los 68 dB(A) de las 6 a las 22 hrs, y los 65 dB(A) de las 22 a las 6 horas.

II.3.11. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación.

Con relación al reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículos 10, 13, Capítulo II de la Emisión de contaminantes a la atmósfera, generada por fuentes fijas artículos 16 y 17 fracciones I, II, IV, VI, VII, IX y artículo 25 de este reglamento;

- **Artículo 10.** Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.
- **Artículo 13.** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:
La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país;
y
Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

VINCULACIÓN.

Se llevará a cabo un mantenimiento periódico de los vehículos y se verificará que se cumpla con lo que establece este Reglamento.

II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De ser el caso el proyecto se ajustará a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Capítulo IV Disposiciones Comunes a los generadores de Residuos Peligrosos en sus artículos 68 fracción I, 70, 71 fracción III, Capítulo IV Criterios de Operación Integral de Residuos, Sección I Almacenamiento y Centros de Acopio de residuos peligrosos artículo 83 y 84. Título sexto Remediación de sitios Contaminados, Capítulo I Disposiciones comunes artículos 126 al 136, Capítulo IV Declaratoria de Remediación artículos 152 y 153.

CAPÍTULO IV.

Disposiciones Comunes a los Generadores de Residuos Peligrosos.

- **Artículo 68.** Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:
 - I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, yLos generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.
- **Artículo 70.** La información a que se refieren los dos artículos anteriores será revisada por la Secretaría, la cual podrá ordenar, en un plazo no mayor a un año, la inspección física de las instalaciones y del sitio en donde éstas se ubican con el fin de inspeccionar que se hayan observado las disposiciones aplicables. Cuando existan irregularidades de la información proporcionada respecto de la inspección física realizada por la Secretaría, ésta iniciará el procedimiento administrativo correspondiente.
- **Artículo 71.-** Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:
 - III. Para el control de los procesos de remediación de sitios contaminados:
 - a) Tipo de tecnología utilizada;
 - b) Fecha de inicio y término de acciones de remediación;
 - c) Volumen por tratar;
 - d) Puntos y fecha de muestreo;
 - e) Resultados analíticos del muestreo del suelo durante la remediación;
 - f) Nombre, cantidad y fechas de adición de insumos;
 - g) Fecha de volteo y homogenización del suelo, en caso de que esto se realice, y
 - h) Nombre del responsable técnico de la remediación.

CAPÍTULO V.

Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos

Sección I .

Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.

- **Artículo 83.** El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:
 - En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
 - II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.
- **Artículo 84.-** Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

VINCULACIÓN.

Se llevará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, destinando en contenedores para el mismo fin, realizando la disposición final según sea el tipo de residuos, así mismo para la fase de operación se contrata el servicio de recolección por empresas particulares o directamente con el Municipio.

TITULO SEXTO REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.**CAPITULO I Disposiciones comunes.**

- **Artículo 126.-** Quienes transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales peligrosos, deberán informarlo a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes, en los términos previstos en el segundo párrafo del artículo 71 de la Ley; dicho informe se hará constar en el instrumento en el cual se formalice la transmisión.
- **Artículo 127.-** Quienes transfieran o adquieran la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, conforme a lo previsto en el artículo 71 de la Ley, deberán contar con autorización expresa de la Secretaría. Para tal efecto, presentaran la solicitud en el formato que al efecto se expida, la cual contendrá:
 - I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del enajenante y del adquirente
 - II. Datos de ubicación del sitio, describiendo sus colindancias, construcciones e infraestructura existente, y.
 - III. Determinación expresa del responsable de la remediación.

A la solicitud se anexará la carta del adquirente en la que especifique que fue informado de la contaminación del sitio. La autorización de la Secretaría no impide la ejecución de actos de comercio o de derecho civil, únicamente tiene como efecto definir a quien corresponde realizar las acciones de remediación del sitio transferido.

- **Artículo 128.-** En caso de que una transferencia se efectuó antes de la remediación o al término de esta y no existiera pacto expreso respecto a quien corresponde llevar a cabo o concluir dicha remediación, se entenderá responsable de llevarla a cabo o concluirla a quien enajena el sitio. El instrumento jurídico mediante el cual se perfeccione la transferencia del inmueble deberá contener la declaración del enajenante sobre la contaminación que en este caso tenga el sitio que se transfiere. Lo anterior, sin perjuicio de la responsabilidad que se convenga para la remediación de este.
- **Artículo 129.-** Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales o residuos peligrosos que no excedan de un metro cubico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.
- **Artículo 130.-** Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá:
 - I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;
 - II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales o residuos peligrosos;
 - III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y
 - IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.
- **Artículo 131.-** El aviso a que se refiere la fracción II del artículo anterior se formalizará dentro de los tres días hábiles siguientes al día en que hayan ocurrido los hechos y contendrá:
 - I. Nombre y domicilio de quien dio el aviso o nombre del generador o prestador de servicios y el número de su registro o autorización otorgados por la Secretaría;
 - II. Localización y características del sitio donde ocurrió el accidente; ^[SEP]
 - III. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido accidental; ^[SEP]

- IV. Descripción precisa de las características fisicoquímicas y toxicológicas, así como cantidad de los materiales o residuos peligrosos derramados, infiltrados, descargados o vertidos, y
- V. Medidas adoptadas para la contención.

VINCULACIÓN.

EL proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas.

En relación al reglamento de la LGEEPA en materia de Actividades Altamente Riesgosas, el proyecto se tendrá que ajustar a lo mencionado en los artículo 6 al 10, Título segundo de las Actividades Altamente riesgosas Capítulo I Clasificación de las Actividades Altamente Riesgosas; artículos 11 y 11 Capítulo II Del Estudio de Riesgo y El Programa para la Prevención de Accidentes; artículos 22 y 23 Capítulo III Medidas para el Control de Accidentes, para lo cual deberá elaborar un Informe Preliminar de Riesgo ambiental nivel 1 y entregar para su evaluación ante la secretaria, toda vez que la actividad que pretende desarrollar el promovente se encuentra en la lista de las actividades altamente riesgosas contenidas en el artículo 6, Fracción II, inciso i).

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estos artículos. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas.

Para las Estaciones de Servicio, existe un documento **NORMATIVO** que contempla diseños y materiales, que debe ser utilizados en la construcción e instalación de equipos para su adecuada operación y mantenimiento, para garantizar estándares de seguridad y preservar la integridad del ambiente. Para cumplir con la función de distribución y comercialización al menudeo de combustibles y lubricantes, por lo que se debe de dar cumplimiento a esta normatividad (especificaciones técnicas) de quienes participan en las diversas etapas para hacer llegar los productos al consumidor final. En este sentido el promovente estará sujeto al cumplimiento de los requisitos que requiere y garantizar la adecuada operación de la estación de servicios y priorizar la seguridad y el cuidado del ambiente, considerando desde su planeación la integración de todas las especificaciones técnicas para este tipo de servicios que pretende brindar el proyecto, y contar con equipo e infraestructura que cumpla con la normatividad vigente en la materia y dará cumplimiento a las siguientes normas las cuales se presentan de forma específica a Estaciones de Servicio y más adelante se muestran las generales que se incluyen en cualquier proyecto:

Tabla II. 9. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la Estación de Servicio.

NORMA	AÑO DE EMISIÓN	ARTÍCULOS y/o NUMERALES APLICABLES	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
NOM-001-STPS-2008	2008	5.1;5.2	Conservar en condiciones seguras las instalaciones de las Estaciones de Servicio; Realizar verificaciones oculares cada doce meses a las Estaciones de Servicio.	Registro de las verificaciones realizadas (lista de verificación) con una periodicidad no mayor a un año.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-002-STPS-2010	2010	5.1;5.4	Clasificar el riesgo de incendio de la Estación de Servicio; Cumplir con las condiciones de prevención y protección contra incendios en el centro de trabajo.	Estudio de grado de riesgo de incendio; sistemas de extinción contra incendio semifijos y/o portátiles.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-STPS-2017	2017	5.2;5.4	Contar con las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas peligrosas; Contar con procedimientos de seguridad para el manejo de las sustancias químicas peligrosas.	Listado actualizado de Hojas de Datos de Seguridad; Evidencia documental de los procedimientos de seguridad.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-009-STPS-2011	2011	5.3;5.4	Proporcionar autorización por escrito a los trabajadores que realicen trabajos en altura; Cumplir con las medidas generales de seguridad y condiciones de seguridad para la ejecución de trabajos en altura.	Autorización por escrito (orden de trabajo); Supervisión que los trabajos de altura se ejecutan a las medidas generales de seguridad.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-017-STPS-2008	2008	5.4	Proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal.	Equipo de Protección Personal acorde a las actividades a ejecutar.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-018-STPS-2015	2015	6.3	Señalizar los depósitos, recipientes, anaqueles o áreas de almacenamiento que contengan sustancias químicas peligrosas.	Señalización de conformidad con lo establecido en la NOM.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-026-STPS-2008	2008	5.4	Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores.	Señalización de conformidad con lo establecido en la NOM.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-027-STPS-2008	2008	5.8;5.9	Autorizar por escrito a los trabajadores que realicen actividades y soldadura y corte en áreas de riesgo de la estación de servicio; Supervisar que las actividades de soldadura y corte en lugares peligrosos (alturas, espacios confinados, sótanos, subterráneos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas, otros) se realicen en condiciones de seguridad e higiene.	Autorización por escrito (orden de trabajo); Supervisión que los trabajos de soldadura se ejecutan a las medidas generales de seguridad.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-028-STPS-2012	2012	5.3	Contar con y mantener actualizado en el centro de trabajo; El análisis de riesgo de los procesos y el estudio de riesgo ambiental.	Análisis de riesgo de proceso y estudio de riesgo ambiental vigente.	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-029-STPS-2001	2011	5.4;5.13	Contar con los procedimientos de seguridad para las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas; Autorizar por escrito a trabajadores capacitados para realizar actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.	Evidencia documental de los procedimientos de seguridad; Autorización por escrito (orden de trabajo).	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-033-STPS-2015	2015	5.3-5.5	Contar con procedimientos de seguridad para: las actividades a desarrollar; el uso de equipos y herramientas, y el muestreo y monitoreo para detectar atmósferas peligrosas; Expedir autorizaciones por escrito a los trabajadores, para la realización de trabajos en espacios confinados.	Evidencia documental de los procedimientos de seguridad; Autorización por escrito (orden de trabajo).	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-185-SCFI-2012	2012	8.1.5	Certificado del software, al documento mediante el cual la DGN hace constar que un software determinado cumple las especificaciones establecidas (sistema de control de inventarios).	Certificado de calibración vigente	Encargado y/o Representante Técnico

NORMA	AÑO DE EMISIÓN	ARTÍCULOS y/o NUMERALES APLICABLES	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
NFPA30	2012	2.2	Diseño y construcción de tanques de almacenamiento.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.3	No aplica en base al punto 2 NOM-004-ASEA-2017 (Sistema de Recuperador de Vapores).	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.2.7	Dispensarios.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.4	Venteos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.5.1	Tableros Eléctricos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.2	Sistema de conducción de combustibles.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-052-SEMARNAT- 2005	2005	6.2 Listado 1	Identificación de residuo peligroso por fuente específica.	Almacén temporal de Residuos Peligrosos, bitácora y manifiestos de disposición final, Registro como generador de Residuos Peligrosos.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	2012	6; tabla 1 y 2	Límites Máximos permisibles de hidrocarburos.	Evidencia de control para contaminación del suelo.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-161-SEMARNAT- 2011	2011	6	Criterios para clasificar residuos de manejo especial	Autorización y registro como generador de residuos de manejo especial, bitácora	Encargado y/o Representante Técnico

Fuente: BIOTA, 2023.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estas Normas. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las Normas Oficiales arriba mencionadas, así como las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS.

El objetivo de esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos mínimos de seguridad industrial y operativa, y protección ambiental que se deben cumplir en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel. Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los Regulados, responsables del diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de estaciones de servicio de fin específico y asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo para gasolinas y diésel.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICULOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se desarrollara cumpliendo con lo establecido en la Norma antes mencionada, ya que como se puede demostrar en los planos arquitectónicos, el promovente sigue a detalle todas y cada una de las especificaciones para la construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Servicio, por lo que se compromete a cumplir todos y cada uno de los puntos incluidos en esta Norma. Así como también se le dará cumplimiento a las siguientes Normas:

Tabla II. 10. Normas aplicables al Proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN	QUIEN DEBE CUMPLIRLA	CUMPLIMIENTO
NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, tales como grasas, aceites, plomo, cobre, mercurio, etc.	El promovente durante la construcción, operación y mantenimiento.	El promovente deberá evitar que se depositen en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, tales como grasas, aceites, plomo, cobre, mercurio entre otros contaminantes, para esto la estación de servicio contará con una trampa de grasas y aceites.
NADF-004-AMBT-2004. Que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras en el distrito federal.	No se deberán rebasar los límites para las vibraciones mecánicas, procurando realizar los trabajos de día.	El promovente ajustará sus horarios durante las etapas de construcción del proyecto, para minimizar los efectos negativos.	El promovente evitará trabajar en horarios inhábiles con el fin de reducir las vibraciones y molestia entre los vecinos, con lo que también reduce el ruido.
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, verificar los límites de emisión de contaminantes tales como: emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, máximo y mínimo de dilución, y óxidos de nitrógeno.	El promovente, realizará la supervisión de la maquinaria y automotores que se utilizará en el proyecto.	Se requerirá que los vehículos que sean utilizados en el proyecto den cumplimiento a esta Norma, para lo cual, se les solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
NADF-005-AMBT-2006, Que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el distrito federal.	Se utilizará equipo especial para la medición de las emisiones sonoras con la finalidad de mantenerlas en los niveles permitidos.	El promovente realizará la supervisión constante para no rebasar los límites permitidos.	Se requerirá que todo el equipo se encuentre en buenas condiciones con la finalidad de que al estar en un estado óptimo la generación de emisiones sonoras se mantenga a niveles aceptables.
NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.	Se procurarán las medidas que sean necesarias para garantizar que los instrumentos de medición sean seguros y exactos.	El promovente en ningún momento alterara los instrumentos de medición	El promovente será el responsable del buen estado y que los instrumentos de medición funcionen correctamente, así como estar preparado siempre para cualquier revisión por parte de la autoridad a los equipos.
NADF-010-AMBT-2006, Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina y su límite mínimo permisible, que deberán cumplir los propietarios o responsables de estaciones de servicio y autoconsumo ubicadas en el territorio del distrito federal.	Se instalarán recuperadores de vapores en la estación de servicio, los cuales deben de cumplir con las especificaciones requeridas.	Los sistemas recuperadores de vapores estarán en constante supervisión para verificar su correcto funcionamiento, así como estar en constante actualización.	Se deberá realizar un mantenimiento constante, así como verificar su correcto funcionamiento.
NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental.	Se contará con equipo para medir las partículas	El promovente durante las diferentes	Se realizarán mediciones periódicas con la finalidad

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN	QUIEN DEBE CUMPLIRLA	CUMPLIMIENTO
Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.	suspendidas.	etapas de construcción, operación y mantenimiento.	de verificar que no se rebasen los límites permitidos para partículas suspendidas.
NOM-044-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas.	Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, será de obligatoria observancia de los responsables de las estaciones de servicio.	El promovente será el encargado de monitorear los niveles de emisión de partículas.	Se realizará mantenimiento periódico a las unidades que emitan partículas sólidas, con la finalidad de no rebasar los límites permitidos.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas como combustible. Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.	El Promovente deberá realizar la verificación de la maquinaria y automotores que se utilizaran en el proyecto.	Los vehículos que sean utilizados en el proyecto deben dar cumplimiento a esta Norma, por lo cual, se les pedirá la presentación de las verificaciones vehiculares, sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	Es de carácter obligatorio conocer las emisiones de bióxido de azufre, para el uso de los equipos de calentamiento directo por combustión.	La empresa Constructora responsable de la elaboración de asfalto y equipo de trituración.	En las plantas de asfalto o concreto se deberán monitorear periódicamente sus emisiones, siempre y cuando utilicen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
NOM-052-SEMARNAT-2010. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos producto de las actividades de preparación del sitio y construcción como son los que se generaran por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías, con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes y estopa impregnada de grasas) se manejaran como residuos peligrosos conforme la norma.	El promovente debe contar con un almacenamiento temporal de residuos peligrosos y establecer un contrato de servicios con una empresa especializado en el manejo y tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.	Contar con un programa integral de manejo de Residuos Peligrosos, realizando la separación, almacenamiento temporal y confinamiento especial, los cuales deben ser manejados por una empresa especializada y autorizada en el manejo de residuos peligrosos, bajo un contrato de servicio.

Fuente: DOF varias fechas.

III.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA.

El proyecto se localiza en la Carretera México-Texcoco, Números 16 y 18, Manzana 7, Lotes 17 y 18, Colonia Emiliano Zapata, Municipio de Chicoloapan, Estado de México, Código Postal 56390, por lo que no se encuentra ubicado en algún Parque Industrial.

ÍNDICE GENERAL

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	6
III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS.	6
III.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.	6
III.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.	29
III.1.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.	35
III.1.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.	35
III.1.3.1.1. GENERACIÓN DE RUIDO.	35
III.1.3.1.2. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.	36
III.1.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	37
III.1.3.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	37
III.1.3.2.2. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.	37
III.1.3.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.	38
III.1.3.2.4. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.	39
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.	39
III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.	39
III.2.1.1. CLIMA.	49
III.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	61
III.2.1.3. SUELOS.	76
III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.	81
III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.	87
III.2.2.1. VEGETACIÓN.	87
III.2.2.2. FAUNA.	100
III.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO.	107
III.2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	121
III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	139
III.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES.	139
III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	169
III.4.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	169
III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.	184
III.6. CONDICIONES ADICIONALES.	184
III.7. CONCLUSIONES.	184

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo.	7
Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción.	7
Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio.	7
Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto.	8
Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa.	9
Tabla III. 6. Personal Utilizado en la construcción.	9
Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016.	9
Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua.	11
Tabla III. 9. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines.	13
Tabla III. 10. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión.	19
Tabla III. 11. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego.	19
Tabla III. 12. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.	25
Tabla III. 13. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos.	28
Tabla III. 14. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.	29
Tabla III. 15. Propiedades características de la gasolina.	30

Tabla III. 16. Concentraciones reportadas por la OSHA.....	31
Tabla III. 17. Efectos en el organismo.	31
Tabla III. 18. Medios de extinción adecuados.	31
Tabla III. 19. Límites de inflamabilidad.	31
Tabla III. 20. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.....	35
Tabla III. 21. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.	35
Tabla III. 22. Niveles de ruido de diferentes actividades.	36
Tabla III. 23. Emisiones a la atmosfera.	37
Tabla III. 24. Características generales del Municipio de Chicoloapan.....	41
Tabla III. 25. Delimitación del Sistema Ambiental.	42
Tabla III. 26. Coordenadas del Sistema Ambiental.	42
Tabla III. 27. Límites del área de influencia.	43
Tabla III. 28. Coordenadas del área de influencia.....	43
Tabla III. 29. Tipos de Climas del Municipio de Chicoloapan.....	50
Tabla III. 30. Tipos de Climas del Municipio de Chicoloapan.....	50
Tabla III. 31. Tipos de Climas del Sistema Ambiental.	50
Tabla III. 32. Normales Climatológicas de la Estación “Los Reyes”.....	55
Tabla III. 33. Edafología del Municipio de Chicoloapan.....	76
Tabla III. 34. Regiones hidrográficas en el Estado de México.....	81
Tabla III. 35. Índices morfométricos.	86
Tabla III. 36. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.	89
Tabla III. 37. Árboles dentro del predio del proyecto.....	91
Tabla III. 38. Clave utilizada por el INEGI.	94
Tabla III. 39. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	99
Tabla III. 40. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia.....	99
Tabla III. 41. Grupos faunísticos.	100
Tabla III. 42. Fauna registrada y estimada en México.	100
Tabla III. 43. Grupos faunísticos.	101
Tabla III. 44. Presencia de especies dentro del área de estudio.....	103
Tabla III. 45. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto.....	104
Tabla III. 46. Fichas Técnicas de las Especies de Mayor Representatividad en el proyecto.	105
Tabla III. 47. Evolución demográfica y proyección (2000-2022).....	107
Tabla III. 48. Tabla comparativa con relación a la población Municipal y Estatal.	108
Tabla III. 49. Población total por grupos quinquenales de edad según sexo 2020.	108
Tabla III. 50. Población ocupada según ingreso por trabajo según sexo, municipio de Chicoloapan 2015. ..	110
Tabla III. 51. Población ocupada según ingreso por trabajo según sexo, municipio de Chicoloapan 2015. ..	110
Tabla III. 52. Índice y Grado de Marginación, Chicoloapan 2020.	110
Tabla III. 53. IDH de Chicoloapan, 2011.....	111
Tabla III. 54. Producto interno Bruto (PIB).	112
Tabla III. 55. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros.....	114
Tabla III. 56. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros.	118
Tabla III. 57. Ponderación del Aire.....	121
Tabla III. 58. Ponderación del Suelo.	123
Tabla III. 59. Ponderación la Hidrología.....	125
Tabla III. 60. Ponderación de la Geomorfología.	127
Tabla III. 61. Ponderación de la vegetación.....	129
Tabla III. 62. Ponderación de la fauna.	131
Tabla III. 63. Ponderación de la presencia antrópica.....	133
Tabla III. 64. Ponderación de la Calidad Ambiental.	135
Tabla III. 65. Diagnóstico ambiental del Área de Influencia.	135
Tabla III. 66. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.	139
Tabla III. 67. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio.....	140

Tabla III. 68. Listado de cotejo para el Proyecto.....	142
Tabla III. 69. Principales impactos y factores ambientales afectados.	144
Tabla III. 70. Total, de Interacciones en el proyecto.....	144
Tabla III. 71. Distribución de los impactos por etapa.	145
Tabla III. 72. Matriz de Interacción.	146
Tabla III. 73. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz.	147
Tabla III. 74. Ponderación de los impactos ambientales.	150
Tabla III. 75. Ponderación de los impactos ambientales.	150
Tabla III. 76. Matriz de Interacción.	161
Tabla III. 77. impactos significativos derivados del proyecto.	162
Tabla III. 78. índice de impactabilidad.	162
Tabla III. 79. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.	163
Tabla III. 80. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio.....	164
Tabla III. 81. Impactos Ambientales Negativos.....	164
Tabla III. 82. Impactos Ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción.	167
Tabla III. 83. Impactos Ambientales en las etapas de operación y mantenimiento.	168
Tabla III. 84. Medidas de mitigación por componente ambiental.....	170
Tabla III. 85. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.	177
Tabla III. 86. Medidas de mitigación de los impactos Ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción.	180
Tabla III. 88. Medidas de mitigación de los impactos Ambientales en las etapas de operación y mantenimiento.	181
Tabla III. 88. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción.....	182
Tabla III. 90. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento.	183

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje.	13
Imagen III. 2. Trampa de combustible.	13
Imagen III. 3. Plano de Conjunto.	20
Imagen III. 4. Plano de Conjunto Proyectado en el Predio Total.	21
Imagen III. 5. Diagrama del proceso y procedimiento de operación.....	22
Imagen III. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.	23
Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento.	23
Imagen III. 8. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio.	24
Imagen III. 9. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.	24
Imagen III. 10. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo.	25
Imagen III. 11. Folletos de los Tanques Por Instalar.	29
Imagen III. 12. Localización de los Tanques de Almacenamiento.	33
Imagen III. 13. Localización de las Dispensarios e Islas de Suministro.	34
Imagen III. 14. Esquema para delimitación del SA.....	40
Imagen III. 15. Vértices del Sistema Ambiental.	44
Imagen III. 16. Vértices del Área de Influencia.	45
Imagen III. 17. Sistema Ambiental.....	46
Imagen III. 18. Área de Influencia.....	47
Imagen III. 19. Sistema Ambiental y Área de influencia del Proyecto.	48
Imagen III. 20. Climas del Estado de México y del Proyecto.	52
Imagen III. 21. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.....	53
Imagen III. 22. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto.	54
Imagen III. 23. Isotermas del Estado de México y del Proyecto.	57
Imagen III. 24. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.	58
Imagen III. 25. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto.....	59
Imagen III. 26. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.	60
Imagen III. 27. Modelo Digital de Elevación del municipio y del Proyecto.....	63
Imagen III. 28. Provincias Fisiográficas para la zona del Proyecto.....	64

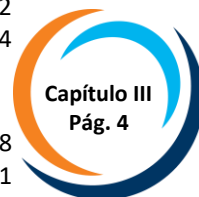
Imagen III. 29. Subprovincias Fisiográficas para la zona del Proyecto.....	65
Imagen III. 30. Topoformas para la zona del Proyecto.	66
Imagen III. 31. Topografía para la zona del Proyecto.	67
Imagen III. 32. Topografía para la zona del Proyecto.	68
Imagen III. 33. Plano Topográfico para la zona del Proyecto.	69
Imagen III. 34. Geología para el Estado de México y de la zona del Proyecto.	71
Imagen III. 35. Geología para el Proyecto.....	72
Imagen III. 36. Zonificación Geotécnica del Valle de México.	74
Imagen III. 37. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.....	75
Imagen III. 38. Edafología del Estado de México y del Proyecto.	79
Imagen III. 39. Edafología de la zona del Proyecto.....	80
Imagen III. 40. Cuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.....	83
Imagen III. 41. Subcuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.	84
Imagen III. 42. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas.....	85
Imagen III. 43. Cuenca para el proyecto.	85
Imagen III. 44. Modelación de lluvia.	86
Imagen III. 45. Perfil de Elevaciones del Cauce.	86
Imagen III. 46. Sitios de Muestreo de Vegetación.....	92
Imagen III. 47. Derribo arbóreo por el Proyecto.	93
Imagen III. 48. Uso de Suelo y/o vegetación en la zona del Proyecto.	97
Imagen III. 49. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el SAL y el área de influencia del proyecto, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.	98
Imagen III. 50. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en el SAL y el área de influencia del proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m.	98
Imagen III. 51. Conteos visuales.	102
Imagen III. 52. Avistamiento de aves.....	103
Imagen III. 53. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros.	119
Imagen III. 54. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.	120
Imagen III. 55. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Aire).	122
Imagen III. 56. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Suelo).....	124
Imagen III. 57. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Hidrología).	126
Imagen III. 58. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Geomorfología).	128
Imagen III. 59. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Vegetación).	130
Imagen III. 60. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Fauna).....	132
Imagen III. 61. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente presencia Antrópica).	134
Imagen III. 62. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia.....	137
Imagen III. 63. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia con transparencia.....	138
Imagen III. 64. Red de Eventos para la Estación de Servicio.....	166
Imagen III. 65. Tabla de medidas de mitigación.	169
Imagen III. 66. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.	173

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto.....	77
Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio.	89
Fotografía III. 3. Árboles derribados por la ejecución del proyecto.	90
Fotografía III. 4. Vegetación observada colindando con el proyecto.	94
Fotografía III. 5. Monitoreo de Aves.....	102
Fotografía III. 6. Especies observadas en los recorridos de campo.	104

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad.....	8
Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica “Los Reyes”.....	51



Gráfica III. 3. Población del Municipio de Chicoloapan 2020.	107
Gráfica III. 4. Pirámide poblacional del Municipio de Chicoloapan, 2020.	108
Gráfica III. 5. Causas de la migración en Chicoloapan.	109
Gráfica III. 6. Medición multidimensional de la pobreza.	111
Gráfica III. 7. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia.	136
Gráfica III. 8. Distribución de los impactos por etapa.....	145
Gráfica III. 9. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio	164
Gráfica III. 10. Impactos Ambientales Negativos.....	165

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS.

III.1.1. Descripción general de la obra o actividad proyectada.

El nombre del proyecto es **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, conforme a la Escritura Número 38,421 (Treinta y Ocho Mil Cuatrocientos Veintiuno), Volumen Numero 706 (Setecientos Seis), Folios Del 093 (Noventa y Tres) al 098 (Noventa y Ocho), protocolizado por el Licenciado José Ortiz Girón, Titular de la Notaria Número 113 (Ciento Trece), del Estado de México, con fecha 11 (Once) días del mes de febrero del año 2012 (Dos Mil Doce) (**Ver Anexo 11**), así mismo se entrega copia del Acta de Asamblea Libro Número 2,151 (Dos Mil Ciento Cincuenta y Uno), Folio Numero 145,047 (Ciento Cuarenta y Cinco Mil Cuarenta y Siete), Escritura Publica Número 57,972 (Cincuenta y Siete Mil Novecientos Setenta y Dos), protocolizado por el Licenciado Gerardo Martínez Martínez, Titular de la Notaria Número 3 (Tres), del Estado de Hidalgo, con fecha 24 (Veinticuatro) días del mes de marzo del año 2014 (Dos Mil Catorce) (**Ver Anexo 12**). Es importante señalar que con en fecha 27 de Julio de 2022, se dio aviso del Inicio de Construcción del Proyecto (**Ver Anexo 3**), partiendo del mes de Agosto de 2022, donde se señala los 14 meses de construcción necesarios para realizar la construcción, sin embargo no se ha recibido ningún tipo de notificación a dicho oficio presentado, así mismo se hace de su conocimiento que el proyecto por problemas financieros y de seguridad que se presentan, no pudo continuar con el proceso de construcción a partir del año curso, queriendo retomar su construcción en fechas actuales, realizándose un 35% de la construcción antes de parar su avance. Por lo que el motivo del presente Informe Preventivo es poder continuar con los avances de construcción del Proyecto y dar conocimiento de las modificaciones que se pretenden realizar, siendo lo más relevantes la instalación de una nueva zona de despacho 1 isla sencilla (para el despacho de Repsol Diesel e+) con su techumbre y un Cuarto para la instalación de la Planta de Emergencia, así como la redistribución de áreas sin mayor relevancia, sin embargo para una mejor evaluación del presente trabajo se realizara desde el inicio de la estación, tal y como se presente con la autorización otorgada.

Topográficamente la superficie del predio es irregular, prácticamente plana existen restos de la demolición de las construcciones que se presentaban con antelación y que correspondían a una casa de materiales, pero que ya solo hay residuos de esta, así mismo se presenta un elemento arbóreo el cual en la actualidad se encuentra muerto. Al inicio el predio se encontraba desocupado, únicamente con la presencia de vegetación compuesta por pasto y algunas hierbas, en cuanto elementos arbóreos se reitera que solo existe uno el cual se encuentra muerto. Cabe mencionar que se encontraron vestigios de una construcción preexistente, observándose la existencia de una especie de celdas de cimentación de concreto armado. Topográficamente el terreno presenta una superficie plana. Como se mencionó a la fecha de elaboración del presente informe, el predio en estudio se encuentra ocupado solamente por vegetación compuesta por hierba, pasto y el elemento arbóreo muerto, topográficamente presenta una superficie plana por lo que en términos generales se realizar el desmonte y despalme, así mismo se tendrá la necesidad de realizar la eliminación de la infraestructura presentes, posteriormente se continuara con el trazo y el mejoramiento del terreno para concluir con la nivelación y compactación que se llevará a cabo durante dos meses, al igual que la excavación y construcción de las fosas del tanque, la cisterna la cual será suministrada por medio de la tubería municipal, las construcción de las fosas para los tanques y zanjas será de manera constante y tendrá una duración de dos meses, al igual que la cimentación del edificio y locales comerciales, que durará tres meses, para proceder a la instalación de los tanques de almacenamiento, islas y trincheras para líneas de conducción. La introducción de drenajes hidrosanitario tendrá una duración de un mes; la instalación de techumbre con estructuras metálicas se realizará en el siguiente mes; de manera simultánea; las líneas de carga y descarga y los servicios como energía eléctrica, agua, equipos, pintura, vidrios y acabados, pisos de concreto y tapa loza en las zonas de los tanques y cierre de trincheras se realizarán un mes antes de la conclusión de la obra. Dentro del programa de trabajo destacan las siguientes actividades:

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo.

Gestión de Permisos y Licencias.	Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.
Desmante.	Construcción de Locales Comerciales, Oficinas, Baños, Cuartos, etc.
Despalme.	Sistemas de iluminación (lámparas) e instalación eléctrica y faldón con distintivo.
Limpieza del Terreno.	Instalación de islas de abastecimiento y protecciones.
Movimiento de Tierras.	Instalación de dispensarios con su sistema eléctrico y de control.
Eliminación de infraestructura presente (construcción de tabique, planchas de concreto y barda perimetral).	Construcción de zonas de acceso.
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	Pavimentación total con concreto armado.
Nivelación y compactación del terreno.	Pintura total de la Estación, incluyendo señalamientos de tránsito interno.
Instalación de muros perimetrales.	Áreas verdes.
Excavación de fosas de los tanques (Repsol Diesel e+(Diesel), Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.	Instalación de Sistema de Recuperación de vapores.
Relleno.	
Edificación de fosas de tanques, cisterna, islas, sanitarios y edificio.	
a. Drenaje Pluvial y Sanitario.	
b. Trampa de Aceites y Drenaje Aceitoso.	
Instalación de techumbre.	

Fuente: BIOTA, 2023.

Construcción. - La etapa de construcción contempla entre otras la siguiente infraestructura:

Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción.

1. Área de tanques de almacenamiento.	9. Cuarto de limpios y sucios.
2. Área de despacho de combustibles.	10. Pavimentación y nivelación.
3. Área de servicios, para empleados y público.	11. Techado con estructura metálica y lámina galvanizada.
4. Muro Perimetrales.	12. Instalación eléctrica (a prueba de explosión) e hidrosanitaria.
5. Área de acceso y descarga de autos tanque.	13. Sistema de Recuperación de Vapores.
6. Área de oficinas administrativas y almacén de consumibles.	14. Área verde.
7. Área de cisternas de agua.	
8. Locales Comerciales.	

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	MESES													
	1-8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gestión de permisos y licencias.														
Desmante.														
Despalme.														
Eliminación de Infraestructura presente (vestigios de una construcción preexistente, observándose la existencia de una especie de celdas de cimentación de concreto armado).														
Limpieza del Terreno.														
Movimiento de tierras.														
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.														
Nivelación y compactación del terreno.														
Instalación de Muros Perimetrales.														
Excavación de las fosas tanques (Repsol Diesel e+ (Diesel), Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.														
Rellenos.														
Edificación de fosos de tanques, islas, locales comerciales y oficinas.														
Colocación e instalación de tanques de almacenamiento y tuberías de conducción.														
Instalación de techumbre.														
Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.														
Pisos de concreto del patio de la estación de servicio.														
Instalación de protecciones para islas de abastecimiento.														
Instalación de dispensarios con su instalación eléctrica y sistemas de control.														
Instalación de Sistema de Recuperación de Vapores														
Sistemas de iluminación e instalación eléctrica.														
Relleno con arena inerte fosa de tanques y trincheras.														

ACTIVIDAD	MESES							
	1-8	9	10	11	12	13	14	
Cierre de fosa de tanques y trincheras.								
Adecuación de los accesos a la Estación.								
Pintura total de la Estación y señalamientos de tránsito interno.								
Jardinería.								

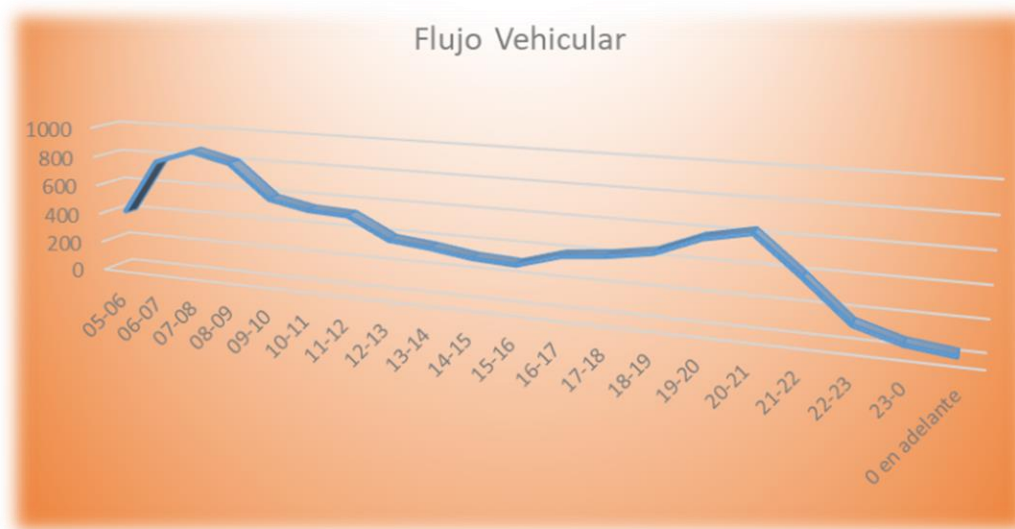
Fuente: BIOTA, 2023.

Cabe destacar que la construcción de la obra, operación y adecuado funcionamiento del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, no implica actividades adicionales, por lo que las únicas actividades a realizar consisten en la recepción, almacenamiento y venta de Repsol Diesel e+(Diesel) y Gasolina (Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium) y Repsol Efitec 87 (Magna)), así como de Lubricantes automotrices, dentro de una vialidad de alta intensidad, en una zona con uso habitacional, comercial y de servicios, por lo que el proyecto se integra a la gran cantidad de usos habitacionales, comerciales y de servicios que se encuentran en la periferia y colindancia del predio, siendo compatible con el proyecto con el uso principal de toda la zona donde se encuentra ubicado. La selección del sitio se realizó analizando las características funcionales relevantes de la zona (ver gráficas y tablas siguientes) donde la distribución de servicios, comercios y dinámica urbanística favorece la existencia de un ambiente propicio para el proyecto, que permitirá integrarse a las necesidades de abastecimiento de combustible de la población que transita por esta vía, como se muestra en la afluencia vehicular de la vialidad de influencia, otro factor importante es que esta vialidad es de alta intensidad, lo que genera un constante movimiento de automóviles.

Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto.

HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA	HORA	NO. DE VEHÍCULOS PROMEDIO / DÍA
05-06	407	11-12	518	17-18	412
06-07	777	12-13	382	20-21	458
07-08	865	13-14	355	21-22	397
08-09	803	14-15	315	22-23	146
09-10	583	15-16	301	23-0	61
10-11	531	16-17	384	0 en adelante	27
Total, por día					8,926
Total, de vehículos a la semana					62,482
Total, de Vehículos al mes					267,780

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad.


Fuente: BIOTA, 2023.

Derivado que el proyecto se localiza en las zonas de mayor aforo vehicular de la región, así como ser una zona de importancia económica y la gran cantidad de servicios que se ofrecen en la zona se puede concluir que existe el mercado suficiente para garantizar la viabilidad del proyecto, así como una necesidad de los vecinos para el abasto de combustible. Otro criterio de importancia es que la zona cuenta con toda la capacidad existente para recibir la infraestructura proyectada, así como un intenso tráfico vehicular durante las 24 horas del día.

Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa.

TRAZO:

Teodolito electrónico
 Estatal Cinta métrica.
 Varilla de 3/8
 Mezcla de cemento y arena para mojoneras

CHAPEO Y NIVELACIÓN:

Trascabo
 Moto conformadora
 Compactadora
 Camiones de volteo.

EXCAVACIONES:

2 retroexcavadora Koehring
 2 retroexcavadora Bob Cat
 8 camiones de volteo
 3 cargadores frontales tipo Bob Cat
 2 bombas eléctrica sumergible.

Fuente: BIOTA, 2023.

Durante estas etapas el equipo a emplearse dependerá específicamente de la labor a desarrollar y en general puede tratarse de: palas, picos, marros, macetas, cinceles, martillos, cucharas de albañil, trompos para concreto y bombas para concreto estacionaria, así como equipo para soldadura autógena. El personal utilizado para la preparación del sitio consiste en: 2 vigilantes, 1 por turno; 1 residente de obra, 3 maestros de obra, 5 carpinteros, 10 albañiles, 10 herreros y 24 ayudantes, todos ellos trabajarán en la limpieza del terreno, construcción de oficinas, baños, islas de llenado y fosas de los tanques almacenamiento, bodega de materiales; para la utilización de maquinaria se requiere de operadores especializados y chóferes de camiones de volteo, que provienen de otras empresas o de servicio particular. Para la construcción del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, se requiere de una plantilla de aproximadamente 90 personas entre albañiles, peones, técnicos, y otros; un concentrado total aproximado de mano de obra requerida es la siguiente:

Tabla III. 6. Personal Utilizado en la construcción.

PERSONAL TÉCNICO:

Perito de obra.
 Director de Obra.
 Residente de obra.
 Ingeniero electricista.
 Ingeniero especialista.
 Oficial en instalación eléctrica.
 Oficiales mecánicos.
 Oficial en líneas de aire y agua.

PERSONAL DE APOYO:

Maestros de obra
 Sobrestante.
 Oficiales albañiles.
 Oficiales fierros.
 Oficial azulejeros.
 Oficiales yeseros.
 Oficiales especialistas plomeros.
 Operarios especialistas electricistas.
 Operarios especialistas en obra mecánica.
 Ayudantes para la construcción.
 Ayudantes de pintor.

Fuente: BIOTA, 2023.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016

Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016.

NUMERAL DE LA NOM	REQUERIMIENTOS	RESPUESTAS DEL INTERESADO
5. Diseño	El diseño de obras civiles comprende las etapas de Proyecto arquitectónico y Proyecto básico. Previo a la construcción de la Estación de Servicio, el regulado debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	“SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, manifiesta que se cuenta con el Análisis de Riesgos solicitado por la NOM.
5.1 Etapa 1 Proyecto arquitectónico	Previo a la elaboración del proyecto arquitectónico, el director Responsable de Obra debe contar con el estudio de mecánica de suelos, de topografía, de vientos dominantes y en el caso de estación de Servicio Marina también estudio de batimetría, información de movimiento de mareas (proporcionado por el Servicio Mareografico Nacional, dependiente del	“SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, manifiesta que el proyecto arquitectónico se desarrolló conforme a especificaciones de la NOM.

NUMERAL DE LA NOM	REQUERIMIENTOS	RESPUESTAS DEL INTERESADO
	Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México) y de corrientes, para desarrollar la obra civil.	
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar el predio a una distancia de 100.0 metros con respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente del tanque de almacenamiento más cercano localizado dentro de las plantas de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio.	"SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.", manifiesta que no hay instalaciones de Gas Licuado de Petróleo a menos de 100 mts.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros con respecto a antenas de radiodifusión o radiocomunicación, antenas repetidoras, líneas de alta tensión, vías férreas y ductos que transportan productos derivados del petróleo; dicha distancia se debe medir tomando como referencia la tangente de tanque de almacenamiento más cercano de la Estación de Servicio a las proyecciones verticales de los elementos de restricción señalados.	"SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.", manifiesta que el predio cumple con los distanciamientos a los requerimientos mencionados
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 metros con respecto a instalaciones de Estaciones de Servicio de Carburación de Gas Licuado de Petróleo, tomar como referencia la tangente de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.	"SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.", manifiesta que el predio cumple con el distanciamiento al requerimiento mencionado.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos	Si por algún motivo se requiere la construcción de accesos y salidas sobre ductos de transporte o distribución de Hidrocarburos, se adjuntará la descripción de los trabajos de protección para éstos, los cuales deben estar acordes con la Normatividad aplicable y las mejores prácticas nacionales e internacionales.	"SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.", manifiesta que no se requiere la construcción sobre ductos.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

INSTALACIÓN MECÁNICA.

El proyecto contará con un área de despacho: habrá 5 islas:

- ✓ 2 son para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)-Repsol Diesel e+(Diesel).
- ✓ 2 son para el despacho de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)-Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium).
- ✓ 1 es para el despacho de Repsol Diesel e+(Diesel).

Para un total de 10 posiciones de carga.

Especificaciones de equipo (dispensarios y tanques).

Los dispensarios serán marca Gilbarco de dos posiciones de carga para surtir dos o tres productos en cada posición de carga. Así mismo se contará con 2 tanques de almacenamiento, dichos tanques serán ecológicos marca Tipsa para gasolina de doble pared:

- Tanque primario - fabricado en acero bajo norma UL-58.
- Tanque secundario - fabricado con polietileno de alta densidad con un mínimo espesor de 3.2 mm (1/8") tipo 4261 a HDPE bajo norma UL-1746.
- ✓ Con capacidad uno de ellos de 60,000 Litros Repsol Diesel e+(Diesel) y el otro de 120,000 Litros compartido en 60,000 Litros Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y 60,000 Litro Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium).

Sistema de recuperación de vapores Fase I y Fase II.

El control de las emisiones de vapores de gasolina de las Estaciones de Servicio se divide en dos fases denominadas FASE I y FASE II.

- **Fase I.** Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de gasolina del autotanque al tanque de almacenamiento de combustible de la estación de servicio o de autoconsumo. Los vapores recuperados son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque con una tubería de acero al carbón ced. 40 diámetro nominal 3" roscada.
- **Fase II.** Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor.

Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento. Es por esto por lo que en el proyecto de la estación en la FASE I se instalará equipo y accesorios, donde el tanque de almacenamiento tendrá dos bocatomas independientes entre sí. Una de ellas será para la recepción de producto y la otra para recuperar los vapores. En cuanto a la Fase II, se utilizará el sistema asistido por vacío marca Healy, modelo VP1000. El cual puede ser instalado desde fábrica en dispensarios nuevos. Dicho sistema consiste en forzar los vapores del tanque del vehículo cuando el combustible es bombeado al interior de este. El sistema es descentralizado ya que utiliza una bomba de vacío por cada posición de despacho o carga en el dispensario. Los vapores llegan a la bocatoma del tanque del automóvil, ayudados por la succión creada por la bomba de vacío, la cual impulsa a través de los orificios colocados en la punta de la pistola. Los vapores que son extraídos del tanque del vehículo a través de los orificios de la pistola suben por la manguera coaxial en la parte central hasta llegar a la bomba de vacío y de ahí bajan a la tubería de recuperación de vapores hasta entrar a los tanques de almacenamiento subterráneos. Para garantizar la hermeticidad en tuberías, tanques y accesorios, se cuenta con un sistema de alarma electrónica Envirosentry, marca Blackmer modelo MS-120; de un solo canal con cuatro sensores de presión de +/- 0.15 pulgadas de columna de agua conectados a los tubos de venteo de los tanques de almacenamiento, que indicarán la existencia de presión o vacío en operación normal.

Calculo estimado de vehículos diarios que se abastecen de combustible.

Considerando un promedio de venta diaria de 35,000 lts tenemos que:

- El abastecimiento aproximado de combustible de un automóvil es de 30.0 lts

Por lo tanto:

- $35,000.00 \text{ lts} / 30.0 \text{ lts} = 1,167$ vehículos se abastecerán de combustible diariamente.

DEMANDA DE AGUA Y DRENAJE.

El cálculo de la demanda de agua y drenaje se desarrolló en base a los factores de área especificados en las Normas Técnicas Complementarias.

Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua.

USOS	M ²	LTS X DÍA	LTS X M ²
Área de oficinas	75.37	20.00	1,507.4
Área de locales y baños.	419.98	20.00	8,399.6
Área de despacho	350.63	6.00	2,103.78
Área total construida	240.82	T O T A L	12,010.78 lts

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

La construcción tendrá una cisterna, la cual tiene capacidad para proveer al establecimiento del mínimo durante 1 día y tendrá una capacidad de:

13,000.00 lts

La demanda de drenaje se calculó de igual manera a la demanda de agua, excluyendo las aguas pluviales. Es necesario aclarar que las líneas de aguas aceitosas tendrán que pasar por trampas de grasas antes de ser conectadas a la línea del colector principal, evitando así la fuga a la red de drenaje del Municipio de combustibles en caso de derrame accidental. Todo lo anterior será desarrollado en función de las normas y especificaciones y supervisión de Petróleos Mexicanos.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

- **Especificación de materiales.** Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio. Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los diámetros serán dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.

- **Instalación de líneas hidráulicas.** Las tuberías de agua deben instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores. La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tenga.
- **Prueba para la red de agua.** La red se probará a una presión de 7 kg/cm² (100 lb/pulg²) durante un período de 24 hrs como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

INSTALACIÓN SANITARIA.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la canalización, reutilización y desalojo del agua aceitosa, pluvial y negra de las descargas de los servicios sanitarios.

Especificación de materiales.

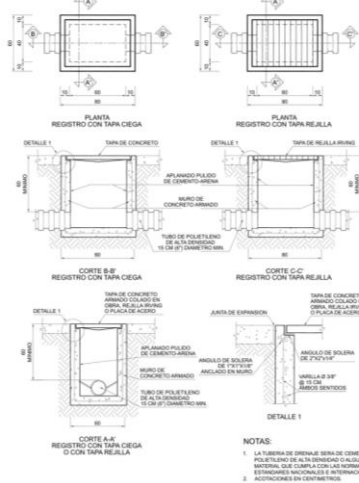
La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fo.fo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios, andadores y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red general, pero nunca menor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la red del Municipio.
- ✓ **Pluvial para reutilización.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Esta agua se canalizará hacia la red del Municipio.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento y cuarto de sucios. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Después se canalizará hacia la red municipal de drenaje.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de

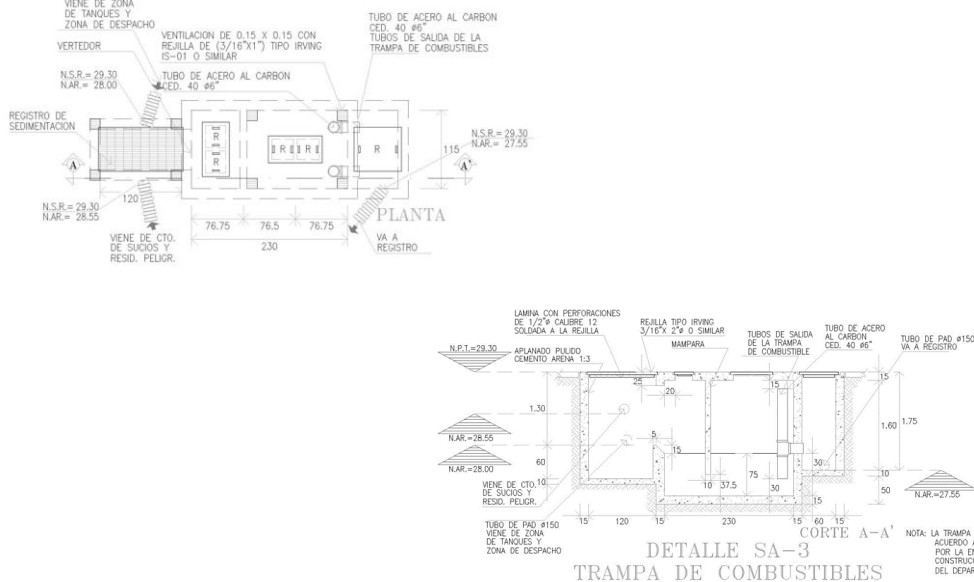
descarga del autotank al tanque de almacenamiento. El agua recolectada en las zonas de despacho y de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de mandarse a la planta de tratamiento y por ningún motivo se conectará la línea de agua aceitosa a la red general sin antes haber pasado por la trampa de combustibles.

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

Imagen III. 2. Trampa de combustible.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

DEMANDA DE ENERGÍA.

La carga de la Estación de Servicio estará conformada por las siguientes áreas.

Tabla III. 9. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines.

ÁREA	CARGA	UNIDAD
Carga de Alumbrado	25,223.45	Watts
Carga de Motores	18,388.00	Watts
Carga total de la Estación de Servicio	43,611.45	Watts

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Norma. Todas las estaciones de Servicio cumplirán con las Normas Técnicas para instalaciones eléctricas con respecto a la norma Oficial Mexicana NOM-001-2005.

Descripción. Las Estaciones de Servicio son establecimientos en los que se almacenan líquidos volátiles e inflamables, por lo que el equipo y los materiales eléctricos se seleccionaran en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera explosiva que exista o pueda existir en sus diferentes áreas. De acuerdo con las normas señaladas, las Estaciones de Servicio han sido clasificadas para efectos de determinación de grado de explosividad, dentro del grupo D, clase 1, división 1 y 2. La clasificación correspondiente al grupo D, clase 1 división 1, incluye áreas dentro de los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro.

Sus características son las siguientes.

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existen de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales, por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.
- Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase 1 división 2, incluyen el sitio donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la clase 1 división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

Canalizaciones y accesorios de unión. Independientemente de la clasificación del lugar donde se encuentre la instalación eléctrica, el cableado será alojado en su totalidad dentro de ductos eléctricos. Las instalaciones que pueden ubicarse dentro de las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado tipo 2, calidad A, de acuerdo con Norma NMX-B-208 o con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión. La sección transversal del tubo será circular con un diámetro nominal mínimo de 19 mm (3/4"). La instalación de canalizaciones enterradas quedara debidamente protegida con un recubrimiento de concreto de 5 cm, de espesor como mínimo. Los accesorios de unión con rosca que se usan con el tubo quedaran bien ajustados y sellados con un compuesto especial, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materiales extrañas al mismo. Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones no metálicas dentro de las áreas peligrosas por lo que únicamente se instalarán canalizaciones metálicas. Fuera de estas áreas, donde lo permitan los reglamentos locales, podrán instalarse registros donde se efectúen la transición a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico tipo EYS o similar que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas. La conexión de las canalizaciones a dispensarios, bombas sumergibles y compresores deberá efectuarse con conduit flexibles a prueba de explosión, para evitar roturas o agrietamientos por fallas mecánicas.

Soporte de canalizaciones. En las estructuras de acero se utilizan espaciadores, ganchos, charolas u otros elementos asociados para asegurar rígidamente los Conduit de acuerdo con el espaciamiento mínimo que indique los reglamentos y/o Normas locales y federales vigentes.

Tableros y centros de control de motores. Los tableros para el alumbrado y centro de control de motores estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo deberán estar ubicada en los cuartos de máquinas y procurando que no se ubique en áreas clasificadas de las divisiones 1 y 2. Si por limitaciones de espacio el cuarto donde queden alojados los tableros y el centro de control de motores se localiza en cualquier de las áreas peligrosas, los equipos eléctricos que se instalen serán a prueba de explosión, con clasificación NEMA 7.

Interruptores. La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas

definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio. En todos los casos se instalarán interruptores con protección por falla a tierra.

Interruptores de emergencia. La Estación de Servicio tendrá como mínimo 2 interruptores de emergencia (para el proyecto se consideran **5 paros de emergencia**) de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como el alumbrado en dispensarios. El alumbrado general deberá permanecer encendido. Los interruptores estarán localizados en el interior de oficina de control de la estación de servicio donde habitualmente exista personal, y otro en la zona de despacho o en la zona de almacenamiento, independientemente de cualquier otro lugar. Los bastones de estos interruptores serán de color rojo y se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado.

Sistema de tierras. El sistema de tierras se diseñará e instalará de acuerdo con las características y requerimientos propios del proyecto.

Puesta a tierra. Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deberán ser puestas a tierra. Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificio y elementos que deban ser aterrizados, de acuerdo con las características y los calibres mínimos que se mencionan a continuación. Los electrodos (varillas Copperweld) utilizados en el sistema de tierras serán de por lo menos 2.50 m de longitud y estarán enterrados. Si se utiliza otro sistema deberán cumplir con las Normatividades Federales. La conexión de la estructura de los edificios a la red general de tierras se hará mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²) o si existe un cálculo previo se podrá utilizar el diámetro que indique el estudio; así mismo, se conectarán todas las columnas de las esquinas e intermedias que sean necesarias para tenerlas concesiones a distancias que no excedan 20 m. Las cubiertas metálicas que protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones, bombas para suministro de combustible y dispensarios, serán conectadas a la red de tierras mediante cable calibre No. 2 AWG (34 mm²). El cuerpo de los equipos ira conectado exclusivamente en el sistema de tierras y no podrá ser aterrizado en los tanques de almacenamiento, ni a las estructuras metálicas. Opcionalmente el tanque de almacenamiento podrá tener prevista una junta o empaque dieléctrico no menor a 3.28 mm de espesor. Los auto tanques en proceso de descarga estarán debidamente aterrizados mediante cable aislado flexible calibre No. 2 AWG (34 mm²), y por pinzas previstas para dicha conexión. Las tuberías metálicas que conduzcan liquido o vapores inflamables en cualquier área de la Estación de Servicio estarán también conectadas a la red general de tierras mediante cable No. 2 AWG (34 mm²). La puesta a tierra de columnas de concreto armado se hará en conexiones cable-varilla, de acuerdo con las especificaciones de SEMIP, dejando visible mediante registro cualquier conexión.

"Todos los aparatos eléctricos e instalaciones que tengan partes metálicas estarán aterrizados. Los conductores que formen la red para la puesta a tierra serán de cobre 4/0 AWG (107.2 mm²)."

Todos los conductores estarán permanentemente asegurados al sistema. Cuando el tipo de suelo posea un nivel freático alto, humedad excesiva y una alta salinidad, el cable será aislado para protegerlo de la corrosión, en concordancia con las especificaciones de las Normatividades Federales.

Iluminación. La iluminación de cada una de las áreas exterior que compone la Estación de Servicio se efectuará a base de luminarias de vapor de mercurio, de haluros metálicos, lámparas fluorescentes o led's. Queda prohibido el uso de lámparas de vapor de sodio y cualquier otro tipo de lámpara que no proporcionen luz blanca. La iluminación interior en los edificios se efectuará siguiendo los criterios expuestos en las normas técnicas para instalaciones eléctricas de la SECOFI. Las luminarias en exteriores serán de tipo "box" o gabinete con difusor, con lámpara de luz blanca que proporcionen un nivel de iluminación a los 200 luxes. Se instalarán a una altura de 4.50 m del nivel de piso terminado cuando estén montadas sobre postes metálicos y la altura no podrá ser menor a 2.50 m cuando se encuentren adosadas a los muros.

Ubicación de luminarias. Estas luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en circulaciones interiores de la Estación de Servicio y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas, de acuerdo con lo que indiquen las normas locales. Queda prohibida la iluminación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de las áreas de despacho de gasolina y se instalarán empotradas o sobre puestas en el plafón de la techumbre de dichas zonas.

Instalación. Los equipos de alumbrado serán instalados adecuadamente y tendrán fácil acceso para permitir su mantenimiento. La sección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas.

Alumbrado de emergencia. La Estación de Servicio tendrá un sistema de alumbrado de emergencia para los casos en que falle el suministro de energía eléctrica, o cuando por situaciones de riesgo se tenga que cortar el mismo. Este sistema de alumbrado proporcionará una adecuada iluminación en pasillo, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como las rutas de evacuación de la Estación de Servicio, siendo además para alumbrar la señalización de estas últimas.

Sistema de pararrayos. La instalación de sistema de pararrayos en las Estaciones de Servicio tiene como objeto establecer las condiciones de seguridad para prevenir los riesgos por descargas eléctricas atmosféricas. En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene, se deberá de observar lo siguiente:

Las zonas donde se almacenen manejen o transporten sustancias inflamables, deben estar protegidas con sistemas pararrayos. No se utilizarán pararrayos que funcionen a base de materiales radiactivos. Los factores que se deben de considerar para determinar si se requiere instalar pararrayos en una Estación de Servicio y, en su caso, el tipo de pararrayos a utilizar para drenar a tierra las descargas eléctricas atmosféricas, son:

- a) El nivel isoceraunico de la región.
- b) Las características fisicoquímicas de los combustibles que se almacenen manejen o transporten en la Estación de Servicio.
- c) La altura de los edificios en relación con las elevaciones adyacentes.
- d) Las características y resistividad del terreno.
- e) Las zonas de la Estación de Servicio donde se encuentran las sustancias inflamables.
- f) El ángulo de protección del pararrayos.

La resistencia de la red de tierras para la colocación de sistemas de pararrayos no debe ser en ningún caso mayor a 10 ohm.

Prueba de instalaciones. Las pruebas tienen como objeto verificar que la instalación eléctrica se encuentre perfectamente balanceada, libre de cortos circuitos y tierras mal colocadas. Todos los circuitos deberán estar totalmente verificados antes de ser energizados y serán evaluados antes de ser conectados a sus respectivas cargas. El sistema de control, los circuitos y la instalación eléctrica deberán ser inspeccionados y puestos en condiciones de operación, realizando los ajustes que se consideren necesarios, toda la instalación eléctrica estará certificada por la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas.

PROYECTO DE SEGURIDAD.

DESARROLLO: Para el desarrollo del proyecto de seguridad de la Estación de Servicio se tomó como parámetro de diseño las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio de Petróleos Mexicanos, además de los códigos y estándares que se indican a continuación: ASTM American Society for Testing and Materials, API American Petroleum Institute, NFPA National Fire Protection Association, STI Steel Tank Institute y UL Underwriters Laboratories of Canadá. Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

- a. Procedimiento de fabricación.
- b. Materiales de fabricación.
- c. Protección contra corrosión.
- d. Protección contra incendio.
- e. Pruebas de hermeticidad.
- f. Almacenamiento de líquidos.
- g. Instalación.
- h. Boquillas.
- i. Refuerzos.
- j. Operación.
- k. Detención de fugas.

Cabe señalar que las especificaciones antes mencionadas serán superadas en la calidad de materiales de tuberías, así como las especificaciones de tanques de almacenamiento. También es necesario aclarar que, en el remoto caso de existir alguna fuga, existirán sistemas de detención, que indicarán la existencia de cualquier fuga de combustible. De la misma forma serán diseñados sistemas que en el caso de existir una fuga evitarán

que los combustibles sean derramados a las redes delegacionales de alcantarillado, almacenando los mismos en cámaras para que después sean recuperados.

RUTAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

- **Descripción.** Para el cumplimiento de lo establecido en lo relativo a rutas de evacuación y salidas de emergencia para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos en las Normas Técnicas Complementarias.
- **Tiempos de desalojo.** Todas las edificaciones como de riesgo medio o alto deben garantizar que el tiempo total de desalojo de todos de sus ocupantes no exceda de 10 minutos, desde el inicio de una emergencia por fuego, sismo o pánico y hasta que el ultimo ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio en emergencia. La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5 m/seg.
- **Disposiciones.** Además de lo indicado en el capítulo IV del título quinto de las Normas Técnicas Complementarias, en las rutas de evacuación se observan las siguientes disposiciones:
 - I. Los elevadores y las escaleras eléctricas no deben ser consideradas parte de una ruta de evacuación
 - II. Se evitará que los tramos componentes de una ruta de evacuación, ya sea circulaciones horizontales p verticales, cuando están confinados o cuando tengan aberturas al exterior, funciones como tiros de aire que provoquen la propagación de fuego.
 - III. Los acabados de los pisos de las rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes.
 - IV. Los trayectos de las rutas de evacuación contarán con una señalización visible con letrero a cada 20 m, o en cada camino de dirección de la ruta con la leyenda escrita "ruta de evacuación", acompañada de una flecha en el sentido de la circulación del desalojo. Estos letreros se ubicarán a una altura mínima de 2.20 m.
- **Salidas de emergencia.** Además de lo establecido en el artículo 99 de las Normas Técnicas Complementarias las salidas de emergencia observarán las siguientes disposiciones:
 - I. Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barreras de seguridad de pánico.
 - II. Deben contar con letreros, con la leyenda, " **Salida de Emergencia**". Estos letreros en una altura mínima de 2.20 m.
- **Especificaciones de tanques del Proyecto.**
 - 1 PZA. Capacidad de 120,000 Litros compartido de la siguiente manera (60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y 60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)).
 - 1 PZA. Capacidad de 60,000 Litros Repsol Diesel e+(Diesel).

Se cuenta con Extintores e interruptores de Golpe de Paro de Emergencias
- **Pozos de observación.** Los tanques de Almacenamiento se encontrarán dentro de una fosa con losa tapa de concreto armado, por la cual se pretende que por medio de los pozos de observación ubicados dentro de la fosa de tanques se pueda detectar cualquier tipo de fuga del subsuelo.
- **Medidas para la detención de fugas de combustibles.** Todos los drenajes donde exista la posibilidad de derrames de combustible o aceites, así como la captación de agua aceitosa producto de la limpieza de las posiciones de carga, mangueras y tanques, estarán conectados a una trampa de combustibles especificada por Pemex en la cual posibilita la recuperación de sustancias peligrosas como aceites, combustibles y grasas, y la cual impide la contaminación de las redes de drenaje de la Alcaldía. Todas las pendientes de los pisos en las áreas donde se suministre o reciba combustible serán hacia el interior del área que ocupa la Estación de Servicio, evitando así que existan derrames accidentales hacia el exterior. Los recorridos de tubería se desarrollarán dentro de tubería flexible doble pared, y estas tuberías se encontrarán dentro de trincheras de concreto armado. La fosa de los tanques de almacenamiento se impermeabilizará, impidiendo que cualquier fuga que existiese se filtre al subsuelo. Otro método que existirá para detectar cualquier tipo de fuga es el desarrollar inventarios diarios, tanto de venta de combustible como compra, los cuales se desarrollan todos los días de la semana.

- **Conclusión.** Todos los sistemas antes mencionados se encuentran aprobados por las dependencias correspondientes solamente falta mencionar que además de los sistemas ya implementados en toda la instalación eléctrica, en zona de alto riesgo existirán sellos a prueba de explosiones, así como una distribución estratégica de válvulas Shut Off por toda la red de tubería de combustibles.

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO.

Norma. La solución del sistema de prevención de incendios para la Estación de Servicio se aplican los criterios descritos de las Normas Técnicas Complementarias para el proyecto arquitectónico capítulo 4 inciso 4.5. Para la previsión de incendios se tomará en cuenta lo dispuesto en las siguientes normas oficiales mexicanas relativas a la seguridad, fabricación y selección de equipos para el combate de incendios.

- NOM-002-STPS “Condiciones de seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo”.
- NOM-005 “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”
- NOM-104-STPS “Seguridad – extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo ABC”

A. Clasificación. La clasificación de la estación de servicio se considera de riesgo alto, según la tabla no 4.5-A, de las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, capítulo 4, comunicación, evacuación y prevención de emergencias, inciso 4.5 previsiones contra incendio, subinciso 4.5.1 grado de riesgo de incendio en las edificaciones.

1. La altura de la edificación, hasta 25 m, grado de riesgo **bajo**.
2. El número total de personas que ocupan el local incluyendo trabajadores y visitantes, entre 15 y 250, grado de riesgo **medio**.
3. Por la superficie construida, menor de 3,000 m², grado de riesgo **medio**.
4. Inventario de líquidos inflamables, mayor de 1,000 Lts, grado de riesgo **alto**.

B. Determinar grado de riesgo. En el caso de que un inmueble presente zonas con diversos grados de riesgo, los dispositivos y medidas de prevención deben aplicarse en cada zona, en la zona baja, zona media y zona alta se deben de aislar; en caso de no existir este aislamiento, los dispositivos y medidas de control se deben aplicar de acuerdo con el grado de riesgo más alto que se presente en toda la zona.

C. Resistencia al fuego. Los elementos constructivos, sus acabados y accesorios en las edificaciones, en función del grado de riesgo, deben resistir al fuego directo sin llegar al colapso.

La resistencia mínima al fuego de los elementos constructivos, acabados y accesorios se establece en la tabla:

1. Elementos estructurales: muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, entrepisos, cubiertas **180 minutos**.
2. Escaleras y rampas **180 minutos**.
3. Puertas de intercomunicación, muros divisorios y cancelas de piso a techo a plafón fijos a la estructura **120 minutos**.
4. Plafones y sus sistemas de sustentación **30 minutos**.
5. Divisiones interiores y cancelas que no lleguen al techo **30 minutos**.

D. Confinación del fuego. En las edificaciones de grado de riesgo alto para evitar la propagación del fuego y calor de cualquier zona al resto de la edificación, se debe analizar el grado de riesgo para cada área, edificación nivel o zona del inmueble y prever que se construyan las barreras físicas necesarias, e manera que el fuego pueda ser confinado.

1. Se construirán muros resistentes al fuego y puertas cortafuegos en el perímetro que confine cada zona en estudio.
2. En caso de plafones falsos, el espacio comprendido entre el plafón y la losa no se debe comunicar directamente con cubos de escaleras.

E. Áreas de resguardo. Las áreas de resguardo serán zonas aisladas al fuego por muros y pertas corta fuego de cierre automático y hermético, que cuenten con las condiciones de ventilación suficientes, natural o artificial que no propicie la propagación de fuego en el resto del edificio, y que permita la supervivencia de sus ocupantes por un periodo mínimo de tres horas, para riesgo alto.

F. Dispositivos para prevenir y combatir incendios. Las edificaciones en función al grado de riesgo contarán como mínimo de los dispositivos para prevenir y combatir incendios que se establecen en la tabla.

1. Extintores por el grado de riesgo alto: 1 extintor por cada 200 m² en cada nivel o zona riesgo
2. Señalización de equipos: por el grado de riesgo alto, señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendio se identificarán con el color rojo.

F.1 Extintores. Para seleccionar el tipo de extintores a emplear, el director responsable de obra determinará el tipo de fuego que pueda producirse en función del material sujeto a combustión y la clase de agente extinguidor adecuado, conforme a lo que señala la norma oficial mexicana y en las tablas 4.8 y 4.9.

Tabla III. 10. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión.

- ✓ **Clase A.** Fuegos de materiales sólidos de la naturaleza orgánica tales como trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales sólidos que al quemarse se agrietan, producen cenizas y brasas.
- ✓ **Clase B.** Fuegos que se producen como resultado de la mezcla de un gas (butano, propano, etc.) o de los vapores que desprenden los líquidos inflamables (gasolina, aceites, grasas, solventes, etc.) con el aire y flama abierta.
- ✓ **Clase C.** Fuegos que se generan en sistemas y equipos eléctricos “energizados”.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

Tabla III. 11. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego.

- ✓ Polvo químico seco tipo ABC: Fuego clase A, fuego clase B, y fuego clase C.
- ✓ Bióxido de carbono (CO₂): Fuego clase B y fuego clase C.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2023.

F.2 Ubicación de extintores. Se colocarán en lugares visibles de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido hacia el extintor más cercano no exceda de 15 m. Se ubicarán y fijarán a una altura mínima de piso no menor de 0.10 m, a la parte más baja del extintor, y en caso de encontrarse colgados, deben estar a una altura máxima de 1.50 m medidos del piso a la parte más alta del extintor.

- Se colocarán en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de -5 °C.
- Estarán protegidos de la intemperie.
- Estarán en posición para ser usados rápidamente.
- Su señalización debe cumplir con la norma oficial mexicana aplicable.

Solución al sistema de previsión contra incendios. Se colocarán extintores de polvo químico seco para fuegos clase ABC, y extintores de gas de bióxido de carbono CO₂ distribuidos según plano anexo del sistema en los siguientes espacios.

- 1 extintor por cada isla de despacho de combustible, en total 4 extintores de 9 kg ABC.
- 1 extintor móvil de 50 kg ABC, 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO₂ en la zona de tanques de almacenamiento.
- 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO₂ en el cuarto donde se encuentra la planta de emergencia.
- 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO₂ en el cuarto donde se encuentran los tableros eléctricos.
- 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO₂ en el cuarto de máquinas donde se encuentran los equipos del compresor de aire, del tanque hidroneumático y de aspirado.
- 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO₂ en la oficina de la secretaria.
- 1 extintor de 9 kg ABC en el cuarto de bodega.
- 1 extintor de 9 kg ABC en el cuarto de sucios.
- 1 extintor de 9 kg ABC en cada local comercial.

Todos y cada uno de los extintores se encontrará señalado con el símbolo correspondiente a extintores. Todos los materiales de construcción de la estación de servicio se consideran materiales incombustibles.

CALIDAD DE MATERIALES.

Especificación de materiales: La calidad exigida por las especificaciones dictadas por las dependencias correspondientes, serán superadas básicamente en dos puntos de vital importancia, los cuales son: La tubería que conduzca los combustibles en la estación de servicio será de dos paredes, de acuerdo con las especificaciones de PEMEX, y con la certificación de la empresa instaladora. Otro aspecto de seguridad serán los tanques de almacenamiento, de doble pared.

Imagen III. 3. Plano de Conjunto.

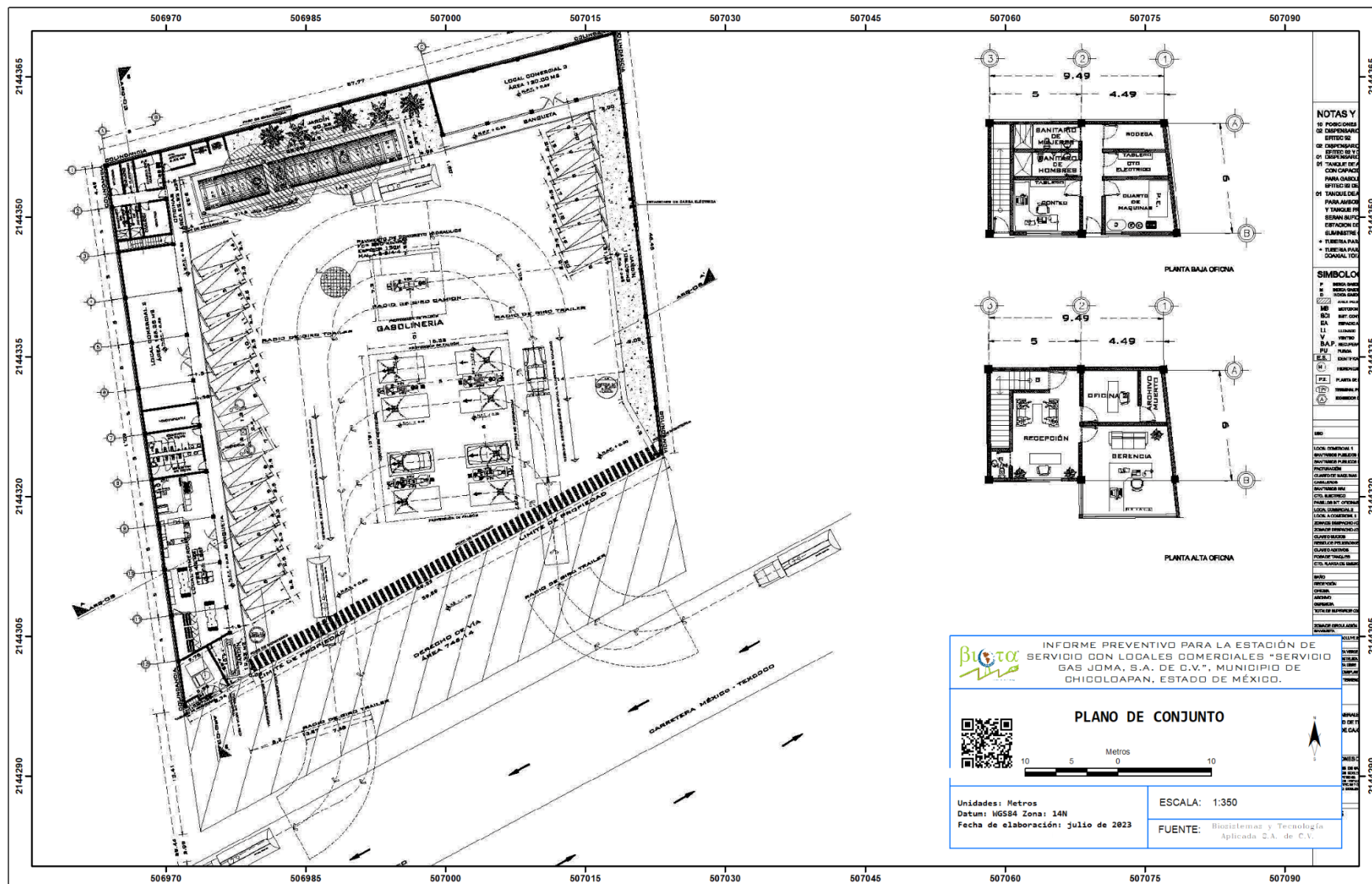


Imagen III. 4. Plano de Conjunto Projectado en el Predio Total.



Fuente: BIOTA, 2023

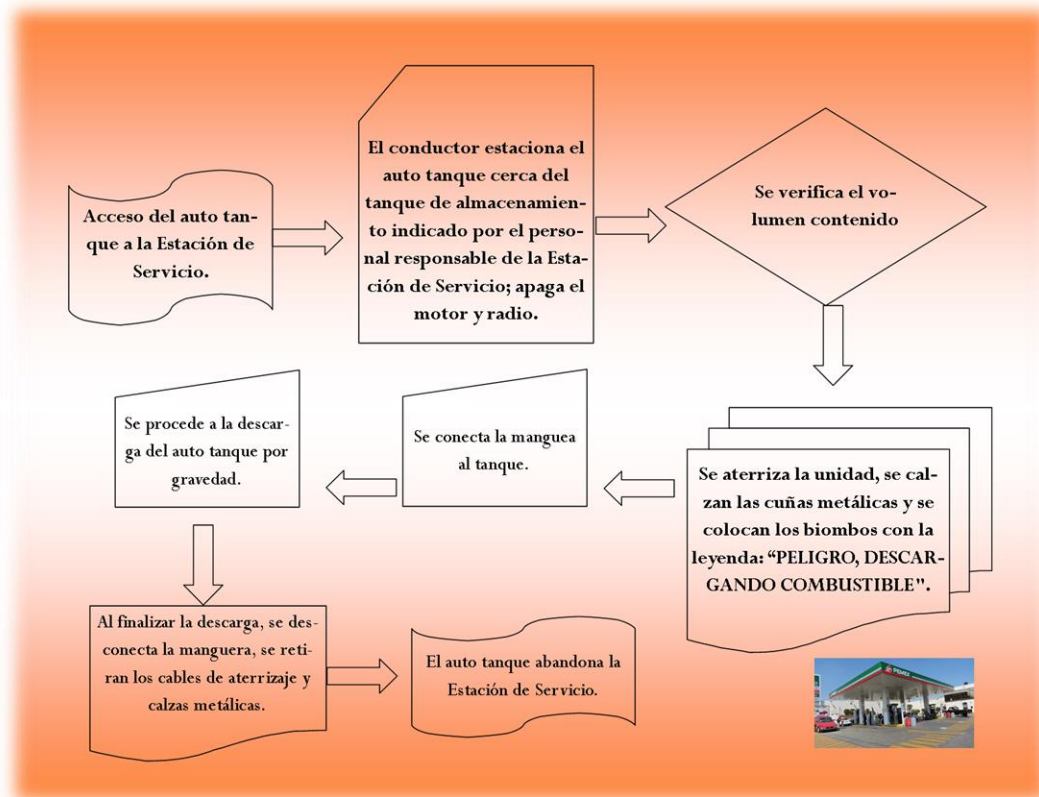
PROCESO Y PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN (INCLUYENDO DIAGRAMA DE FLUJO).

Se trata de una Estación de Servicio para abastecimiento de Gasolinas (Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium) y Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)) y de Repsol Diesel e+(Diesel), como combustible para automotores de combustión interna, la capacidad de almacenamiento es de 180,000 Litros, dividido en dos tanques:

- ✓ 1 con capacidad de 120,000 Litros compartido de la siguiente manera (60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) y 60,000 Litros de Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium))
- ✓ 1 con capacidad de 60,000 Litros de Repsol Diesel e+(Diesel).

El diagrama de flujo para la descarga de los combustibles se muestra a continuación:

Imagen III. 5. Diagrama del proceso y procedimiento de operación.



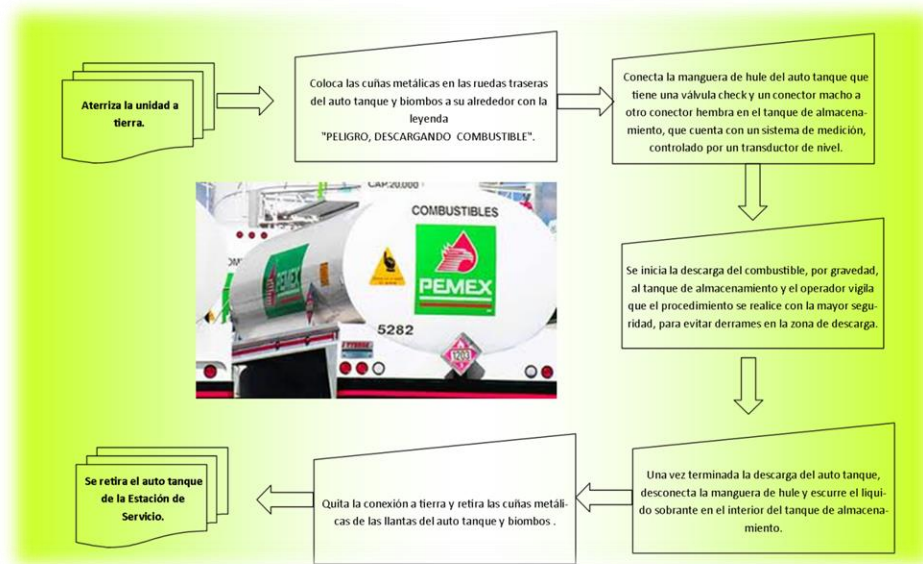
Fuente: BIOTA, 2023.

El suministro de los combustibles se deberá de realizar de Lunes a Domingo; con auto tanque de 20,000 L, para Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium), Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) Sin y Repsol Diesel e+(Diesel). La descripción del procedimiento de descarga es el siguiente.

PROCEDIMIENTO DE DESCARGA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO.

Los combustibles llegarán a la Estación de Servicio en Autos Tanque de 20,000 L, y debido al equipo de monitoreo a incorporarse se registra automáticamente el volumen existente en el tanque de almacenamiento mediante los sistemas integrados con sensores eléctricos. El auto tanque se estaciona en la zona de descarga, acciona el freno de mano, apaga luces, radio y el motor. El encargado de la descarga sigue los siguientes pasos:

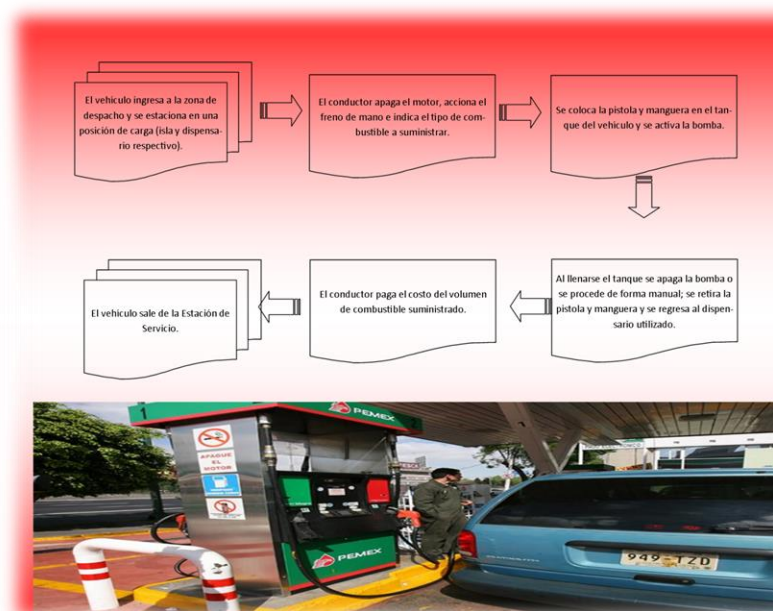
Imagen III. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Cabe mencionar que los tanques se encuentran debidamente identificados y con un sistema de medición computarizado y automático de su capacidad y la distribución de combustibles del área del tanque a dispensarios se lleva a cabo por medio de líneas de conducción, perfectamente identificadas. Posteriormente las líneas de tubería de la Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium), Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna) Sin y Repsol Diesel e+(Diesel), conducen el combustible a los dispensarios, para abastecer la demanda de los vehículos que ingresan a la Estación de Servicio. La distribución del combustible se realiza a partir de los dispensarios al consumidor, con el accionamiento de la pistola de despacho, la cual activa una válvula de control de flujo (que se encuentra en el interior de cada dispensario), ésta a su vez pone en movimiento una motobomba la cual hace que fluya la gasolina desde los tanques de almacenamiento hasta la pistola de despacho. El diagrama de flujo del procedimiento de venta de combustible se presenta en la siguiente hoja:

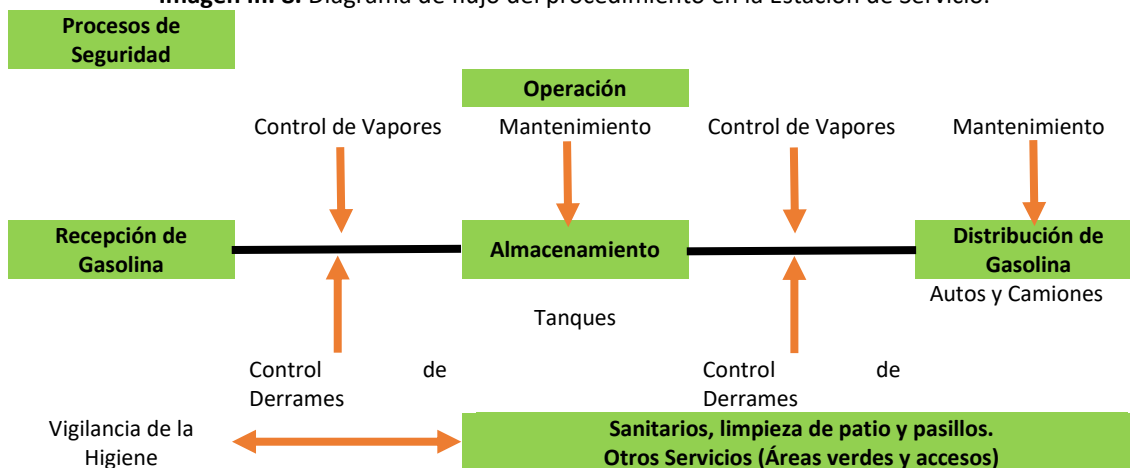
Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques son de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra el Diagrama de Flujo de la Operación de la Estación de Servicio:

Imagen III. 8. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques serán de tipo subterráneo, su estructura será conforme a las características mencionadas anteriormente, así mismo es importante señalar que la Estación de Servicio contara con controles volumétricos, los cuales señalan la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 9. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

ORGANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.

La Estación de Servicio, en materia laboral, se registrá por el Artículo 123 Constitucional, así como los lineamientos de la Ley Federal del Trabajo en sus diversos artículos y los instructivos respectivos. El total de puestos proyectados para la Estación, son:

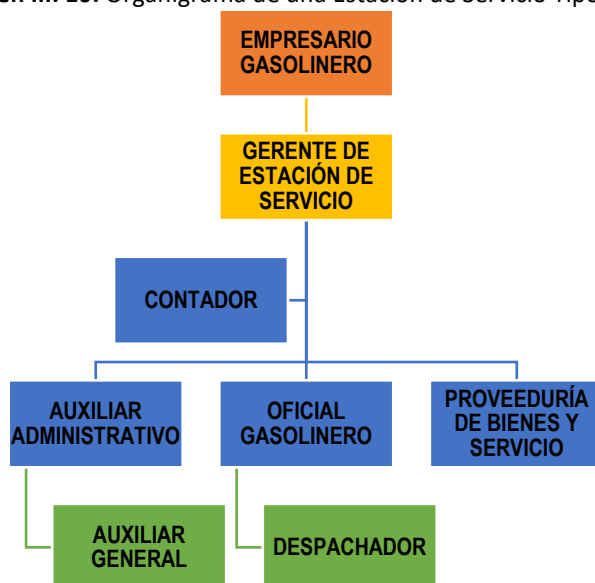
Tabla III. 12. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.

1 gerente General	1 oficial de mantenimiento
1 recepcionista	2 vigilantes
1 capturista	1 personal de limpieza para oficinas
1 jefe de Patio	1 personal de limpieza para patios
4 oficiales gasolineros	1 contador

Nota: Esto dependerá de la demanda del servicio pudiendo modificarse conforme las necesidades de operación.

Fuente: BIOTA, 2023.

La estructura básica de organización de la Estación de Servicio en general es simple y definida en cuanto a autoridad y responsabilidad, una manera de representarla es la siguiente:

Imagen III. 10. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo.


Fuente: BIOTA, 2023.

La estructura de organización es plana, al existir una proporción mínima de puestos intermedios con relación a los empleados de línea para atender a los clientes, que tienen funciones bien definidas y aplican procedimientos altamente estandarizados para la recepción de pedido, despacho y pago del producto.

Gerente de Estación de Servicio.

Objetivo: Dirigir las actividades de la Estación de Servicio de acuerdo con las políticas generales de la Franquicia, para asegurar el cumplimiento de los objetivos básicos de la Franquicia.

Funciones:

1. Elaborar la programación de abastecimiento de combustibles, así como efectuar cancelaciones, adiciones y pedidos extraordinarios.
2. Supervisar el control de los inventarios de productos y demás productos supeditándolos al comportamiento de ventas, para mantener existencias suficientes y ofrecer el servicio al cliente en el momento que se requiera.
3. Asegurarse que, al recibir el combustible, se haga la descarga en tanques predeterminados sin causar molestias a los clientes y demora al operador del auto tanque, aplicando el procedimiento establecido para la recepción y descarga de producto.
4. Efectuar el corte de cuentas en forma individual con cada Oficial Gasolinero/jefe de Turno.
5. Revisar que se cumpla con el procedimiento de Recolección de Valores.
6. Validar los registros de ventas de los cortes de turno, las pólizas, cheques, reportes de venta diaria, reembolsos de caja chica, depósitos bancarios y en general, toda la documentación comprobatoria antes de ser enviada al Contador.
7. Efectuar el pago de los productos y otros servicios, a los proveedores.

8. Controlar el estado de operación de las instalaciones, maquinaria y equipos de la Estación de Servicio.
9. Atender y resolver las quejas y sugerencias de los clientes.
10. Difundir el Programa de Contingencias entre todo el personal y realizar simulacros.
11. Coordinar la capacitación del personal en procedimientos para la atención a clientes.
12. Supervisar la atención a los clientes.
13. Administrar y evaluar el desempeño del personal.
14. Contratar empresas para el mantenimiento y abastecimientos de productos a la Estación de Servicio.
15. Atender las visitas comerciales de supervisión técnica.
16. Supervisar y coordinar los trabajos para atender observaciones y situaciones de riesgo que se identifiquen en las visitas comerciales de supervisión técnica.
17. Supervisar que se realice completa la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Auxiliar administrativo.

Objetivo: Realizar el control administrativo, contable y de personal para la Estación de Servicio y preparar la información y documentación para cumplir con el proceso contable y fiscal.

Funciones:

1. Asistir al Gerente al recibir las cuentas de los despachadores.
2. Recabar, ordenar y clasificar la documentación comprobatoria derivada de las operaciones de compra y venta realizadas por la Estación de Servicio, adjuntándola a las pólizas contables correspondientes.
3. Elaborar los cheques para pago a otros proveedores, de conformidad con el programa de pagos establecido, turnárselos al Gerente para su revisión, autorización y firma correspondiente.
4. Controlar las tarjetas o listas de asistencia del personal y elaborar la nómina, verificando con el Contador Externo su cálculo y determinando los pagos correspondientes.
5. Realizar el pago de la nómina y demás obligaciones laborales y fiscales.
6. Elaborar las facturas de venta que requieran los clientes.
7. Realizar depósitos y verificar estado de cuenta bancaria.
8. Verificar que se realiza la transferencia de recursos para el pago de facturas.
9. Validar los cortes de turno de los despachadores, verificando que los reportes coincidan contra el efectivo recontado y elaborar el depósito correspondiente.
10. Elaborar los contratos de trabajo de los trabajadores y reportarlo al Contador Externo para la elaboración de aviso de alta ante el IMSS, INFONAVIT y SAR.
11. Proponer el plan de vacaciones del personal.
12. Mantener al corriente los pagos de derechos y servicios tales como luz, teléfono, agua, permisos o licencias locales y todos los impuestos requeridos.
13. Atender los requerimientos de las autoridades locales, estatales o federales.
14. Participar en la selección del personal.
15. Controlar y actualizar la información y estados de cuenta de los clientes a los que se les otorga crédito, de aquellos con los que se tienen convenios, así como de los proveedores.
16. Realizar y verificar la transmisión de archivos de los controles volumétricos conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

Oficial Gasolinero/jefe de Turno.

Objetivo: Asegurar el adecuado funcionamiento de todos los equipos existentes en la Estación de Servicio, para brindar un óptimo servicio a los clientes.

Funciones

1. Asistir al Gerente en el control de inventarios de los combustibles y productos de acuerdo con los niveles e inventarios determinados.
2. Efectuar la verificación de inventarios al inicio de su turno.
3. Verificar el funcionamiento de los equipos y alarmas al inicio del turno.
4. Verificar el correcto funcionamiento de los equipos para el suministro de aire y agua.
5. Efectuar un chequeo a la(s) planta(s) de luz de emergencia.

6. Recibir las entregas programadas de abasto de combustibles de acuerdo con el procedimiento de recepción y descarga de producto.
7. Atender y notificar al Gerente, en caso de existir queja o inconformidad de los clientes.
8. Efectuar el cierre de cuentas individuales de los despachadores, tomar lectura de los contadores de litros de los dispensarios al entregar su turno, así como verificar físicamente al recibir su turno.
9. Distribuir a los despachadores para atender el punto de venta y apoyar el despacho en "horas pico".
10. Elaborar el recuento de las existencias y liquidación de aceites y demás productos, tanto en el almacén como en los exhibidores.
11. Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo establecidos en los programas respectivos.
12. Supervisar el trabajo de los despachadores, así como la atención y calidad en el servicio que se ofrece a los clientes.
13. Supervisar que el despachador ofrezca al cliente, el comprobante de venta-tique del consumo y/o factura.

Despachador.

Objetivo: Atender al cliente con amabilidad y respeto, dándole un servicio con valor agregado. Ofrecerles la verificación de niveles de aceites y fluidos, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos para el automóvil, y otros productos o servicios que ofrece la Estación de Servicio.

Funciones:

1. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero/jefe de turno, el punto de venta que tiene asignado, haciendo el corte de cifras contenido en el contador de litros.
2. Recibir y verificar juntamente con el Oficial Gasolinero, los exhibidores de lubricantes, aditivos, líquidos de frenos, anticongelantes y demás productos, haciendo un recuento físico de existencias.
3. Mantener bajo su responsabilidad un punto de venta y un exhibidor de lubricantes, aditivos, etc., atendiendo su funcionamiento, venta y cobranza.
4. Depositar el dinero, vales y notas de ventas-crédito producto de la venta, de acuerdo con el procedimiento autorizado.
5. Mantener en perfecto estado de uso y de limpieza su área de trabajo y el equipo del cual es responsable.
6. Reportar al jefe de Turno, cualquier desperfecto que sufra el equipo que opera durante su jornada de trabajo.
7. Ofrecer invariablemente al cliente, los servicios de medición de niveles de líquidos, así como presión de los neumáticos y limpieza de cristales.
8. Solicitar al Auxiliar General o a quien corresponda, que le surta los lubricantes y demás productos complementarios que haya vendido.
9. Efectuar en presencia del Auxiliar Administrativo, la liquidación de la cuenta del turno y hacer el recuento físico del dinero que se encuentra depositado en los compartimentos correspondientes, cotejando contra el corte de cifras arrojado por el contador del dispensario y del exhibidor de lubricantes, verificando contra el formato de corte y depósito en la caja de seguridad prevista.
10. Mantener limpias las zonas de despacho que se le asignen.
11. Ofrecer invariablemente al cliente, el comprobante de venta-tique del consumo y/o factura.

Auxiliar general (empleado de limpieza)

Objetivo: Mantener perfectamente limpias las áreas asignadas, para que la imagen de la Estación de Servicio se apegue a los valores/objetivos básicos de la Franquicia y con ello ofrecer un mejor servicio a los clientes.

Funciones:

1. Realizar la limpieza asignada en la Estación de Servicio.
2. Ejecutar de acuerdo con un programa el aseo, la limpieza de todos los muebles de baño instalados en los sanitarios de hombres y mujeres, así como pisos, muros, cancelas y despachadores de papel sanitario o jabón.
3. Vigilar permanentemente el suministro de agua, papel sanitario y jabón en los servicios sanitarios, reportando cualquier falla o desperfecto que impida el uso continuo y en buenas condiciones, de dichos servicios.

4. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control de la bodega de productos como aceites, anticongelantes, aditivos, líquido de frenos.
5. Apoyar al Auxiliar Administrativo en el control del inventario y abasto de los congeladores de hielo y máquinas expendedoras de productos que se ofrecen a los clientes, reportando en cada corte de turno, la venta realizada.
6. Colaborar con los despachadores en los servicios de limpieza de cristales, verificación de presión de aire a neumáticos y revisión de niveles que se ofrecen a los clientes.
7. Cubrir las ausencias de los despachadores efectuando las funciones propias de ese puesto.
8. Auxiliar a los despachadores en la atención a los clientes, en horarios de mayor afluencia de vehículos,
9. Efectuar funciones de mensajería, mantenimiento o cualquier otra que eventualmente sea necesaria para el correcto funcionamiento de la Estación de Servicio.

Por otra parte, y en virtud que la capacitación es un elemento clave para la seguridad y productividad de la Estación de Servicio, se contemplan los siguientes programas de actualización y capacitación para los distintos puestos del personal contratado:

Tabla III. 13. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos.

PUESTO	CAPACITACIÓN
Director General y Contador.	Temas fiscales y modificaciones tributarias, Administración y Gerencia de Empresas
Jefe de Patio, Oficiales gasolineros y Oficial de Mantenimiento.	Manejo de combustibles. Manejo de contingencias y emergencias.
Capturista	Informática y manejo de la PC.
Secretarías y Recepcionista.	Actualización secretarial.
Personal de limpieza	Manejo de contingencias y emergencias.
Vigilantes	Defensa personal. Manejo de contingencias y emergencias.

Fuente: BIOTA, 2023.

- **LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.**

El equipo utilizado para el desarrollo de la actividad de la Estación de Servicio se puede clasificar en dos tipos; la primera para el mantenimiento de la infraestructura y equipo, como herramientas de mano, donde ninguno de estos es de uso diario y la segunda, incluye a las mangueras para el llenado de tanques de almacenamiento y pistolas de despacho para el abastecimiento a usuarios, compresores, motores, válvulas y filtros de las líneas de conducción, todos ellos de uso cotidiano.

- **LISTADO DE MATERIALES, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS. (CARACTERIZACIÓN, VOLUMEN MENSUAL Y FORMA DE ALMACENAMIENTO).**

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente a la prestación de servicios, consistente en la recepción, almacenamiento y distribución de Gasolinas y Diesel, con una venta estimada de 35,000 L al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento será únicamente de cinco días. La localización de los tanques de almacenamiento cumple con las distancias mínimas reglamentarias y no interfieren en la circulación de los vehículos.

III.1.2. Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

No existe ningún tipo de producto ni subproducto, se trata de un proyecto orientado exclusivamente al almacenamiento y distribución de Gasolinas (Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium) y Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)) y de Repsol Diesel e+ (Diesel), como combustible para automotores de combustión interna, con una venta estimada de 35,000 litros al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento de los tanques será únicamente de cinco días aproximadamente. El Proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO**, cuenta con los siguientes tanques de almacenamiento:

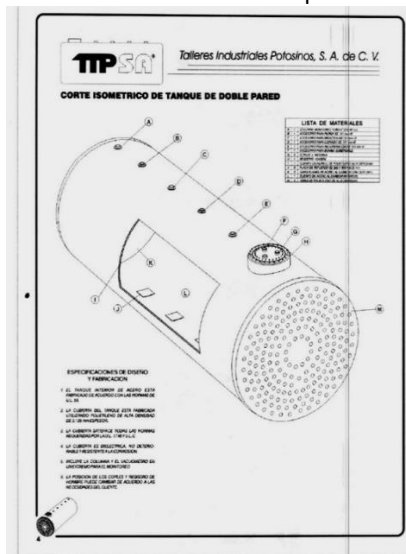
Tabla III. 14. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.

NO. DE TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD	CAPACIDAD
1	Repsol Diesel e+(Diesel)	60,000 L.	60,000 L.
1	Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)	60,000 L.	120,000 L.
	Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium)	60,000 L.	
2	TOTAL	180,000 L	180,000 L

Fuente: BIOTA, 2023.

Los tanques de almacenamiento de doble pared, que serán adquiridos, se describen conforme el folleto de estos.

Imagen III. 11. Folletos de los Tanques Por Instalar.



Fuente: <http://www.tanquestipsa.com>.

Los tanques descritos son de doble pared y cumplen con lo especificado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL, ULC. Los dos tanques de almacenamiento subterráneos cumplen con el criterio de doble contenedor para evitar la contaminación del subsuelo. El contenedor secundario está construido con materiales de suficiente espesor, densidad y composición, que previenen la fatiga mecánica o debilitamiento estructural y el ataque químico como consecuencia del posible contacto con hidrocarburos derramados por el tanque primario. El sistema empleado proporciona una lectura permanente que indica el buen estado del sistema. Los tanques cumplen con la autorización de Underwriters Laboratories y garantiza el cumplimiento de las normas UL - 1746 o UL - 1316. La tecnología en la fabricación de los tanques de almacenamiento para evitar la contaminación del subsuelo y libre emisión de hidrocarburos a la atmósfera, hacen obligatoria la

instalación de accesorios que facilitan el cumplimiento de lo señalado, estipulado en la Normatividad Nacional e Internacional. Los accesorios que se encuentran en los tanques son: Bomba sumergible, accesorios para monitoreo en espacio anular de los tanques, dispositivos de llenado, dispositivos para la recuperación de vapores de autos tanque, dispositivos para sistemas de medición, boquillas adicionales, entrada hombre, dispositivos para purga del tanque y sistema de retorno de vapores Fase II. Las instalaciones de los tanques cumplen con los lineamientos generales marcados en las especificaciones, indicaciones particulares de cada fabricante, así como en los códigos NFPA 30A y 31. Los tanques de “tipo enchaquetamiento” de acero, las conexiones de tuberías tienen coples roscados estándar, bridas roscadas, medios niples estándar o bridados, con tornillos o empaques. Las boquillas son de acero de acuerdo con el código UL58, y las proyecciones de las boquillas desde el tanque al nivel del piso terminado, están recubiertas para su protección mecánica y anticorrosiva. Para proteger las cuerdas y evitar la entrada de materiales extraños al tanque durante su almacenaje y transporte, las boquillas están con cubiertas metálicas, tapones de plástico o su equivalente.

Todos los tanques llevan sin excepción un dispositivo de purga, colocados sobre una cama de arena nivelada y compactada. En caso de presentarse una fuga de cualquier tipo, esta debe ser detectada inmediatamente, para evitar problemas de contaminación, por lo cual se cuenta con los dispositivos, equipos y accesorios de seguridad que serán instalados en el tanque de almacenamiento o en su radio de influencia, que son los siguientes: Válvulas de presión-vacío (venteo), con arrestador de flama, Línea de retorno de vapores, Aterrizaje de tanques a tierra, Pararrayos cercanos a áreas de tanques, Transductor de burbuja para control de nivel pozos de observación y monitoreo. Por otra parte, en la Estación se incorporarán los dispositivos de seguridad y de combate contra incendio:

- Bomba sumergible a prueba de explosión.
- Cable flexible tipo ECGIH a prueba de explosión.
- Estación del sistema a prueba de emergencia.
- Botoneras de paro de emergencia.
- Conexión del Sistema de recuperación de vapores Fase II.
- Bomba JET y válvula recirculadora de vapores.
- Lámparas incandescentes de 60 y 100 watts.
- Tubería tipo conduit.

De esta forma, los componentes riesgosos del proyecto son los combustibles por comercializar correspondiente a las Gasolinas (Gasolina Repsol Efitec 92 (Premium) y Gasolina Repsol Efitec 87 (Magna)) y de Repsol Diesel e+ (Diesel), sustancias que a temperaturas ordinarias tiene la capacidad de desprender vapores a la atmósfera. Lo anterior concuerda con el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial el 4 de mayo de 1992, y con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Las propiedades características de las sustancias utilizadas se presentan en las hojas de seguridad que se presentan en los anexos (**Ver Anexo 23**). A continuación, se presentan las propiedades características de la gasolina:

Tabla III. 15. Propiedades características de la gasolina.

Número C.A.S.	8006-61-9
Número de Naciones Unidas.	1203
Nombre del fabricante o importador.	PEMEX, Gerencia de Petroquímica.
Nombre comercial:	Gasolina.
Nombre químico:	Mezcla de aromáticos, hexano, heptano y octano.
Sinónimos:	Bencina.
Fórmula química:	$C_n H_{2n+2}$ (n de 5 a 8)
Estado físico:	Líquido
Peso molecular:	114 g/g mol
Densidad a temperatura inicial (T1):	0.77 g/ml
Punto de ebullición:	36-242 °C
Calor de vaporización a (T2):	75 Cal/g
Calor de combustión como líquido:	18,800 BTU/lb.
Calor de combustión como gas:	18,800 BTU/lb.
Temperatura del líquido en proceso:	18 °C
Volumen a condiciones normales:	0.24 Pie ³
Volumen del proceso:	180,000 L
Presión de vapor a 20 °C:	5 mm Hg.
Densidad de vapor (AIRE = 1):	3.31
Reactividad en agua:	Nula
Velocidad de evaporación (butil acetona = 1)	0.98 s/u
Temperatura de auto ignición:	280 °C
Temperatura de fusión:	- 60 °C
Densidad relativa:	0.727
Solubilidad en agua:	Insoluble
Color y olor:	Azul oscuro.
Punto de inflamación:	-42 ° C
Por ciento de volatilidad:	100 %

Fuente: Perry, R. & ChiltonCecyl. 2000. CD's.

Dentro de los Riesgos para la Salud Humana se sabe que la gasolina se considera moderadamente tóxica, pudiendo causar los siguientes trastornos a la salud.

- **Ingestión accidental.** - La ingestión de gasolina, puede producir neumonía. Si la aspiración es directa hacia los pulmones, no debe inducirse el vómito; siendo necesario realizar un lavado estomacal, siempre bajo la supervisión de un personal capacitado.
- **Contacto con los ojos.** - Si el combustible entra en contacto con los ojos, deberán lavarse con agua limpia por 15 minutos a fin de evitar una posible hiperemia de la conjuntiva.
- **Contacto con la piel.** - Bajo contacto continuo de la piel, se deberá lavar la parte afectada con agua y jabón para evitar resequedad e irritación, o formación de ampulas, por exposición crónica.
- **Inhalación.** - Por vía respiratoria provocada depresión en el sistema nervioso central y puede ocasionar neumonitis severa; se han reportado casos de adicción a su inhalación. En concentración suficiente, puede reducir la cantidad de oxígeno necesario para mantener la vida, o sea es asfixiante. Si alguien se expone a altas concentraciones de vapores de gasolina, debe trasladarse a un área libre del contaminante y de ser posible, suministrar oxígeno. Si la inhalación de vapores causa paro respiratorio, se debe proceder de inmediato a dar respiración artificial de boca a boca hasta restablecer la respiración.
- **Toxicidad.** - La exposición prolongada a vapores de gasolina, produce depresión del sistema nervioso central. Las concentraciones reportadas por la OSHA son:

Tabla III. 16. Concentraciones reportadas por la OSHA.

* IDLH	10,000 ppm o mg/m ³
TLV 8 horas	300 ppm o mg/m ³
TLV 15 min.	500 ppm o mg/m ³

Fuente: BIOTA, 2023.

Asimismo, se tienen los siguientes efectos en el organismo:

Tabla III. 17. Efectos en el organismo.

CONCENTRACIÓN (PPM)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	REACCIÓN DEL ORGANISMO
550	1 hr.	No hay efectos
900	1 hr.	Ligeros mareos, irritación de ojos, nariz y garganta.
2000	1 hr.	Mareos irritación de membranas, mucosas y anestesia.
10,000	10 min.	Irritación de nariz y garganta en 2 min.; en 4 min., mareos y síntomas de intoxicación de 4-10 min.

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Daño genético.** - La gasolina no está en el listado de sustancias cancerígenas, de cualquier manera, se recomienda evitar el contacto directo hasta donde sea posible.
- **Riesgo de Fuego o Explosión.** - El manejo de la gasolina, conlleva un determinado riesgo de fuego y/o explosión, por lo que se debe contar con elementos de combate contra incendio suficientes, como equipo de protección personal y la capacitación adecuada y constante del personal. Los medios de extinción adecuados son los siguientes.

Tabla III. 18. Medios de extinción adecuados.

(SI)	Químico seco.	(NO)	Niebla de agua
(SI)	Espuma		(sólo para enfriar)
(SI)	CO ₂	(NO)	Halón

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Inflamabilidad.** -

Tabla III. 19. Límites de inflamabilidad.

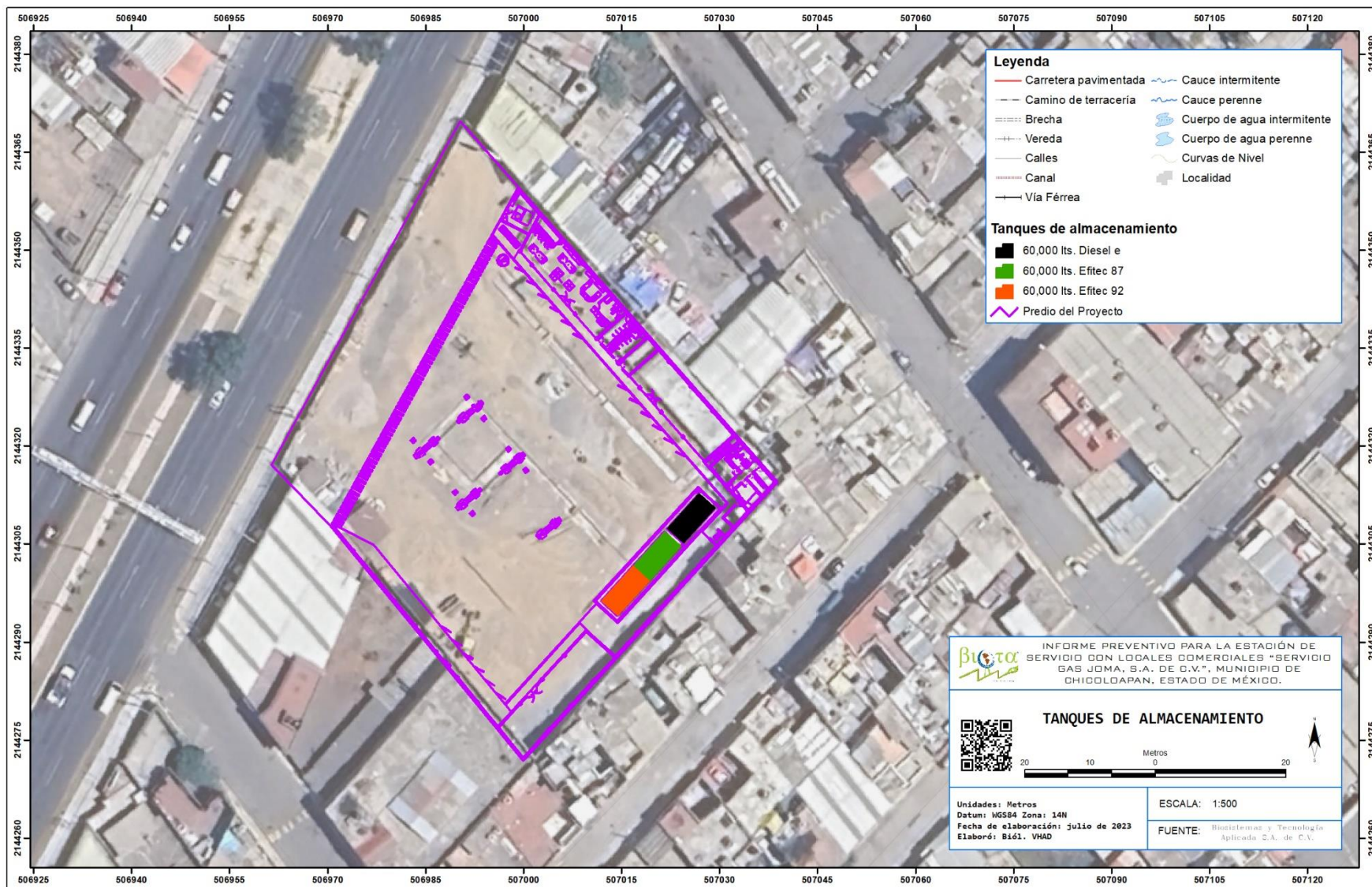
Límite superior de inflamabilidad	1.4 %
Límite inferior de inflamabilidad	7.6 %

Fuente: BIOTA, 2023.

- **Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación.**
- La actividad química de la gasolina es baja y no reacciona con el agua; sin embargo, con el aire sucede una oxidación de los hidrocarburos, formando un material gomoso que permanece disuelto en la gasolina.
- **Incompatibilidad (sustancias a evitar).** - La gasolina reduce seriamente su calidad si se contamina con agua, aceites lubricantes, grasas, detergentes, polvo o con cualquier sustancia diferente.
- **Descomposición de componentes peligrosos.** - No existe una descomposición natural de la gasolina, sin embargo, su combustión produce compuestos como el monóxido de carbono que puede provocar asfixia y/o óxidos de azufre y nitrógeno que contaminan la atmósfera.
- **Polimerización peligrosa.** - La gasolina sufre una ligera polimerización, formando compuestos que no son peligrosos y que se reintegran a la misma mezcla de hidrocarburos.
- **Condiciones por evitar.** - Es necesario evitar el contacto de la gasolina con aire y con sustancia extrañas, así como la mezcla de los diferentes tipos de gasolina en el tanque de almacenamiento.
- **Clasificación de sustancias por su grado de corrosividad.** - La gasolina no es corrosiva, sin embargo, tiene un valor de corrosividad menor de un cm. por año sobre el aluminio.

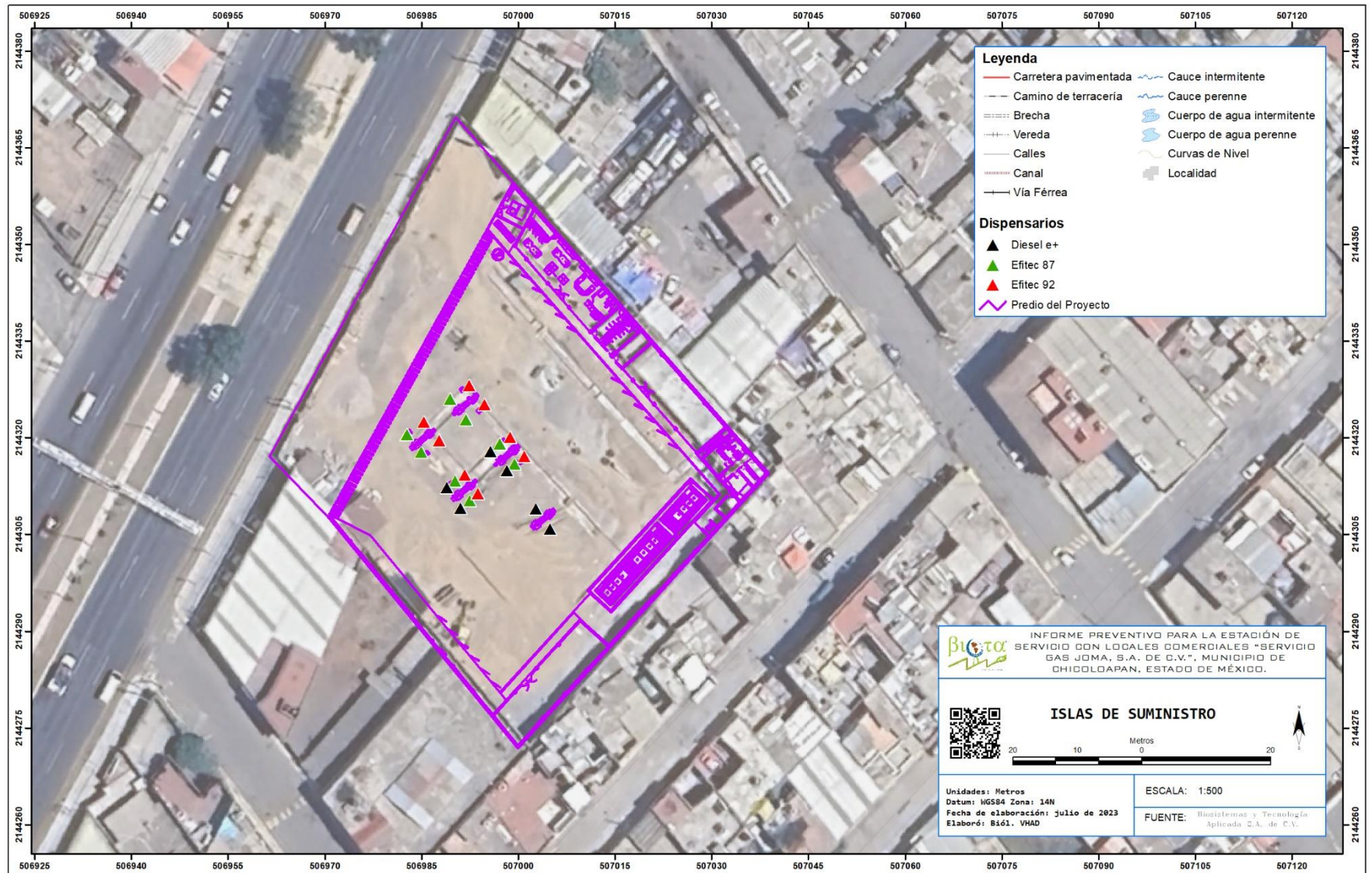
En la siguiente imagen se muestra la localización de dichos tanques.

Imagen III. 12. Localización de los Tanques de Almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 13. Localización de las Dispensarios e Islas de Suministro.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.1.3. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo.

III.1.3.1. Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se emitirán gases derivados de la combustión de diésel por la maquinaria, lo que ocasionará la presencia de bióxido de azufre, partículas sólidas e hidrocarburos en la atmósfera, de carácter puntual y temporalmente, cabe aclarar que solo se utilizará una sola unidad por lo que la generación de estas partículas es prácticamente despreciable. También existirán emisiones de gases de los vehículos que desalojarán el material de construcción, estos vehículos con o sin proyecto circulan a diario por lo que la obra no será un elemento que altere sustancialmente la calidad del aire.

III.1.3.1.1. Generación de ruido.

La intensidad del ruido generado por la operación del equipo pesado será cercana a los 80 dB, con una duración correspondiente a la preparación del sitio (excavación para cimentación y líneas de drenaje); al término de estas actividades el ruido será mínimo, ocasional y disperso, lo que evitará la perturbación de las actividades normales. Otra fuente de emisión de ruido provendrá de los motores de los vehículos que entregan materiales para la construcción dichas emisiones también son despreciables. Se estima que en el periodo crítico de nivelación por el uso del equipo pesado se presente un nivel promedio de ruido de 85 dB, en un radio menor de 50 metros. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 en su punto 5.9, 5.9.1 y 5.9.2 los límites máximos permisibles serán:

5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:

5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla III. 20. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.

PESO BRUTO VEHICULAR (Kg)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Fuente: BIOTA, 2023.

5.9.2 Los límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor medido en centímetros cúbicos son:

Tabla III. 21. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.

DESPLAZAMIENTO DEL MOTOR EN CENTÍMETROS CÚBICOS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES EN DB(A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

Fuente: BIOTA, 2023.

Es importante mencionar que existirán otras fuentes de ruido extras al proyecto estas serán generadas por la circulación de vehículos de la zona. De esta forma los ruidos no serán percibidos en el exterior y que los rangos de dB y efectos del ruido pueden analizarse en la siguiente tabla.

Tabla III. 22. Niveles de ruido de diferentes actividades.

DB	ACTIVIDADES	NIVEL DE RIESGO	ESQUEMA	
150	Celda de prueba de motores de aviones	RANGO PELIGROSO	Limite Superior de Rango Peligroso para el Oído 140 dB 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 μPa 100'000,000 10'000,000 1'000,000 100,000 10,000 1,000 20 20 100 1'000 10'000 100'000,000 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 dB Limite Inferior Perceptible al Oído	
130	Remachado de tanques de acero			
	Taladro neumático para piedra			
	Prensa neumática (rango estrecho)			
125	Remachadora neumática			
	Picadora neumática			
120		RANGO DE RIESGO		
	Generador de energía eléctrica de turbina			
112	Arenadora			
	Punzonadora			
110	Martinete			
	Taladro, Afiladora para vidrios			
	Máquina remachadora			
105	Clavadoras a explosión			
	Máquinas trenzadoras			
	Sierra circular			
100	Fábrica manufacturera de lata			
	Máquina automática de hacer tornillos			
	Torno automático de precisión			
	Esmerilador portátil			
90	Arenadora portátil	RANGO DE SEGURIDAD		
	Motor del torno			
	Compresor neumático Diésel			
	Máquina moledora			
	Molino textil			
	Equipo de soldadura			
NIVEL RIESGO DE DAÑO AUDITIVO POR EXPOSICIÓN CONTINUA				
80	Máquina tabuladora, máquina eléctrica			
75	Cuarto estenográfico			
70	Planta de medición electrónica			
60	Mantenimiento			

Fuente: Contaminación Acústica y Calidad de Vida.

III.1.3.1.2. Generación de aguas residuales.

Durante la preparación y construcción por las características de las propias fases no habrá aguas residuales en cantidades importantes, no obstante se debe mencionar que debido a la utilización de sanitarios portátiles rentados, las aguas residuales serán aguas de dichos servicios y la misma empresa que los renta es la encargada de desalojar dichos residuos, las aguas residuales serán únicamente las provenientes de los servicios sanitarios, por ello su caracterización consiste en aguas con heces fecales, coliformes, jabón y detergentes de la limpieza del edificio, o en todo caso se utilizaran los de las instalaciones presentes.

III.1.3.2. Operación y Mantenimiento.

III.1.3.2.1. Emisiones a la atmósfera.

Respecto a las emisiones a la atmósfera, no existirá una emisión continua de contaminantes atmosférica, sólo se consideran las evaporaciones ocasionales de combustibles durante el llenado de tanques de almacenamiento y venta al público. Por otra parte, ocurrirán emanaciones de compuestos volátiles durante el venteo controlado de los gases acumulados en tanques, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla III. 23. Emisiones a la atmosfera.

EMISOR	TIPO DE CONTAMINANTE	SISTEMA DE CONTROL
Derrame de Gasolina	Evaporación de gases del líquido	Procedimientos de evacuación y atención a derrames.
Tanques y Equipos	Vapores de Hidrocarburos 1.5 % mg HC/L.	Sistema de recuperación de vapores.

Fuente: BIOTA, 2023.

El control de las emisiones a la atmósfera será manteniendo cerrados los tanques de almacenamiento y ejerciendo control durante el suministro de los combustibles, con la finalidad de evitar derrames accidentales.

III.1.3.2.2. Descargas de aguas residuales.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

Comprende todas las instalaciones hidráulicas y neumáticas requeridas por la Estación de Servicio.

- **Especificación de materiales.** Las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" o de otros materiales autorizados y fabricados bajo normas establecidas. Para el caso de la tubería de cobre para agua fría, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%, y para tuberías de agua caliente se usará una aleación con 95% de estaño y 5% de antimonio. Las uniones de las tuberías de otros materiales se realizarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Los diámetros serán dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico para la distribución de los servicios.
- **Instalación de líneas hidráulicas.** Las tuberías de agua deben instalarse en trincheras independientes o junto a las de producto y de recuperación de vapores. La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías será de 30 cm por debajo del nivel de piso terminado, independientemente del arreglo que tenga.
- **Prueba para la red de agua.** La red se probará a una presión de 7 kg/cm² (100 lb/pulg²) durante un período de 24 hrs como mínimo. Al término de la prueba se verificará la lectura de los manómetros colocados en los extremos de la red.

INSTALACIÓN SANITARIA.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la canalización, reutilización y desalojo del agua aceitosa, pluvial y negra de las descargas de los servicios sanitarios.

Especificación de materiales.

La tubería para el drenaje interior de las edificaciones será de fo.fo., PVC o de otros materiales comerciales adecuados, con diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para patios, andadores y zonas de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de concreto asfaltado, asbesto-cemento, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales. Los recolectores líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso será opcional construirlos de tabique con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior o prefabricados. Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electro forjado o similar. La profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será de tal manera que permita su conexión a la red general, pero nunca menor a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la red del Municipio.
- ✓ **Pluvial para reutilización.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Esta agua se canalizará hacia la red del Municipio.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento y cuarto de sucios. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Después se canalizará hacia la red municipal de drenaje.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotank al tanque de almacenamiento. El agua recolectada en las zonas de despacho y de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de mandarse a la planta de tratamiento y por ningún motivo se conectará la línea de agua aceitosa a la red general sin antes haber pasado por la trampa de combustibles.

III.1.3.2.3. Residuos sólidos industriales.

Dentro de los residuos industriales destacan los derivados de la purga de lodos plumizos, que quedan en el fondo del tanque y que deben ser retirados una vez que se obstruye el paso de la gasolina a través del sistema de bombeo o al término de la vida útil del tanque, mismos que habrán de ser colectados y enviados a un confinamiento controlado de residuos peligrosos. Durante la operación de la estación de servicio, la generación de residuos sólidos se limita a los botes de aditivos y lubricantes, que serán reutilizados y/o comercializados. Los residuos peligrosos, envases con residuos de aceites, grasas, solventes, así como trapo, papel, cartón, estopa u otros materiales impregnados de esos residuos peligrosos, se deben almacenar en forma temporal, dentro de tambores metálicos de 200 L con tapa y debidamente identificados. Cabe mencionar que pueden ser reutilizados como combustible alternativo y en caso extremo, deberán ser enviados a confinamientos autorizados de residuos peligrosos; de modo similar se manejarán las sustancias recuperadas en la limpieza periódica de trampas de grasa y combustibles. Los residuos sólidos, de tipo doméstico serán entregados al sistema de recolección de residuos del Municipio o alguna empresa privada para su reciclaje o disposición final. Los lodos plumizos están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT/99 y serán retirados inmediatamente después de su recolección, para su disposición final o tratamiento por una empresa especializada. Los residuos de metal (recipientes de aditivos y lubricantes) pueden ser reciclados en su totalidad. Los residuos de aceites pueden ser reciclados por una empresa especializada o ser utilizados como combustible alternativo en diferentes industrias, es importante mencionar que cada cota contará con la infraestructura para la recolección y almacenaje de los residuos, sin que se mezclen los residuos entre cotas.

III.1.3.2.4. Residuos sólidos domésticos.

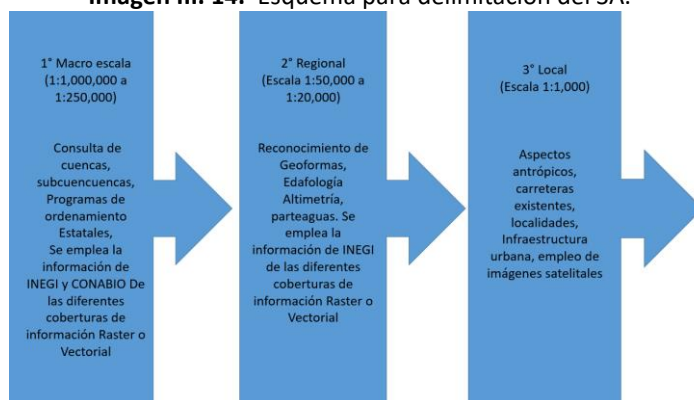
El tipo de residuos sólidos domésticos incluye los generados en la oficina, principalmente papel, que se dispondrán en contenedores destinados exprofeso, para finalmente ser transportados por el servicio de recolección del Municipio o una empresa particular destinada para dicho fin. Para los desperdicios sólidos, se tiene planeado tener una serie de contenedores distribuidos en las áreas de oficina, se almacenan por separado sin recibir tratamiento alguno en la estación, para finalmente ser entregados al servicio de colección del Municipio. Los residuos domésticos se entregarán al camión recolector de basura del Municipio o una empresa particular. Los residuos sólidos serán principalmente papel y cartón proveniente de las oficinas, los Locales Comerciales, podrán ser reciclados con personas interesadas, en caso contrario se podrán disponer sin ningún problema en el relleno sanitario.

III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.

III.2.1. Aspectos Abióticos.

FUNDAMENTO JURÍDICO. Este apartado se desarrolla de acuerdo con lo dispuesto en la Fracción IV del Artículo 13 del Reglamento de evaluación de Impacto Ambiental (REIA) que dispone la obligación de incluir en la MIA una ***“Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región”***. En este sentido y en cumplimiento de lo establecido, se presenta el SA donde se ubica el proyecto, cuyo objetivo principal será la delimitación de este sistema, posteriormente la caracterización y descripción de sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, finalmente, las tendencias del desarrollo y deterioro de la región, traducido en un diagnóstico objetivo para conocer la calidad ambiental que caracteriza a dicho SA. Lo anterior resulta fundamental e imprescindible en la evaluación de los impactos ambientales y las propuestas de las medidas de mitigación, compensación, prevención o restauración en su caso. La delimitación del Sistema Ambiental (SA) equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Lo anterior implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la necesidad de delimitar un sistema ambiental, éste se puede alcanzar con la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que 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. Son muy diversas las afectaciones o impactos que ocasiona, por ello la definición del Sistema Ambiental (SA) es un tema muy significativo que debe hacerse utilizando de forma jerárquica criterios y componentes, por ejemplo hidrológicos, geomorfológicos, florísticos, distribución de fauna, ANP's, UGA's, aspectos sociales (límites políticos, poblados, carreteras, etc.), aspectos jurídicos, como ordenamientos ecológicos, estatales, municipales, planes de desarrollo municipales, entre otros, cuya intención sea identificar unidades espaciales homogéneas tanto en su estructura como en su función. Los criterios técnicos, normativos y de planificación utilizados para establecer el SA donde se encuentra inserto el proyecto que nos ocupa, en la siguiente imagen se muestra el modelo metodológico para la delimitación del SA. Para el presente documento no se considera propiamente como un Sistema Ambiental Regional sino como un Sistema Ambiental por la magnitud del proyecto.

Imagen III. 14. Esquema para delimitación del SA.



Fuente: BIOTA, 2023

NIVELES CONSIDERADOS PARA DELIMITAR EL SA.

La figura anterior muestra las escalas utilizadas o tomadas en cuenta para delimitar el SA:

- 1er. Nivel Macro escala: Fisiografía, Cuencas Hidrológicas, Subcuencas, Regionalización y POET (UGA's), Sitios importantes para la conservación, ANP (nivel federal, estatal o municipal, en su caso), Sitios RAMSAR, AICAS, RHP y RTP.
- 2do. Nivel: Geo sistemas (Unidades de relieve o geoformas), Tipos de suelo (cartografía INEGI), Geología (cartografía INEGI), Hidrología cartografía INEGI),
- 3er. Nivel: Aspectos sociales (poblados, comunidades, ejidos, predios o parcelas). Infraestructura: caminos, carreteras, terracerías, canales de riego etc.).

PROCEDIMIENTO DE REGIONALIZACIÓN, SOBREPOSICIÓN DE MAPAS MEDIANTE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG).

Para delimitar preliminarmente el SA fue importante la realización de un procedimiento de regionalización, sobreponiendo mapas en un SIG y considerando en orden decreciente en cuanto a tamaño las cuencas, subcuencas, microcuencas, las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) precisadas en un ordenamiento ecológico vigente, así mismo, las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de suelo, vegetación y área de distribución de especies de particular importancia, entre otros. Cada uno de los componentes tiene distinta escala de representatividad espacial, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas y subcuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento (1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000); se organizaron a partir de los aspectos funcionales, siguiendo un orden jerárquico de geo sistemas. El análisis de un sistema considerando como límites físicos los parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas, incluyéndose todos sus cuerpos de agua y escorrentías, resulta en primera instancia, un buen límite para establecer el SA ya que muchos de los procesos dentro del sistema están fuertemente relacionados con el factor agua. Este límite puede ser adecuado para un proyecto de grandes dimensiones y que impactará diversos recursos dentro de la cuenca, no obstante, puede ser que el tamaño de las cuencas o subcuencas resulten desproporcionadamente grandes con respecto al proyecto o a los demás componentes ambientales; por lo que, se corre el riesgo de sobrevaluar componentes dentro de un sistema y analizar componentes que se expresan a escalas de menor resolución como la vegetación, haciendo descripciones muy extensas de tipos de vegetación que no tendrán ninguna relación con el proyecto, pero que se encuentran dentro de la cuenca. Por otro lado, si el sistema ambiental se define a partir de límites de componentes con representatividad a nivel detallado, como puede ser la distribución de determinados tipos de vegetación, el área así determinada no permitirá evaluar la variabilidad en componentes de mayor escala de representación como la geología o efectos en corredores de desplazamiento de fauna y rutas migratorias. El proyecto se localiza en la Carretera México-Texcoco, Números 16 y 18, Manzana 7, Lotes 17 y 18, Colonia Emiliano Zapata, Municipio de Chicoloapan, Estado de México, Código Postal 56390. Con relación al Estado de México se puede mencionar que se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 22°17'20" latitud Norte, y los meridianos 98°35'50" y 105°36'34" longitud Oeste. Colinda al Norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con los estados de Guerrero, Morelos y la Ciudad de México; al Este con los estados de Tlaxcala, Puebla y también con la Ciudad de México; al Oeste

colinda con el estado de Michoacán y Guerrero. El territorio del Estado de México, en la actualidad tiene una extensión de 22,185.45 kilómetros cuadrados. El territorio de esta entidad está dividido en 125 municipios. El área total del Estado de México representa el 1.1% del total de la superficie del territorio nacional. Es importante señalar, que como se mencionó con antelación, el proyecto se encuentra localiza en el Municipio de Chicoloapan el cual se describirá a continuación:

- El Municipio de Chicoloapan, se localiza en la porción Oriente del Estado de México y forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), colinda al norte con el municipio de Texcoco; al este con los municipios de Texcoco e Ixtapalaca; al sur con los municipios de Ixtapalaca y La Paz; y al oeste con los municipios de La Paz y Chimalhuacán. La extensión del municipio es 41.29 km² (4,192.08 ha), superficie que representa el 0.18% del territorio estatal, su altitud promedio varía entre los 2,200 y 2,900 msnm, en tanto que la cabecera municipal se ubica a los 2,245 msnm. Sus coordenadas geográficas se localizan entre los paralelos 19° 22' y 19° 26' de latitud norte; los meridianos 98° 48' y 98° 56' de longitud oeste.

Tabla III. 24. Características generales del Municipio de Chicoloapan.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Localización.	La cabecera municipal está comprendida entre los paralelos 19°25'54" de latitud norte y 98°53'05" longitud oeste del meridiano de Greenwich. La altura de nuestro municipio alcanza los 2,280 msnm (msnm : metros sobre el nivel del mar) y la cabecera municipal está a 2,230 msnm. Chicoloapan se localiza en la región III al oriente del Estado de México, región central del país, el único municipio que lo separa de la ciudad de México, es el de Los Reyes La Paz, colinda al norte con el municipio de Texcoco; al sur con Ixtapalaca y la Paz; y al norte con Chimalhuacán y la Paz.
Extensión.	El territorio municipal tiene una superficie de 53.91 km ² .
Orografía.	El relieve del municipio aparece con una planicie accidentada. Al sur y oriente tiene pequeños lomajes como son: La Copalera, La Noria, El Árbol Huérfano, Chocoatlaco, El Zapote, El Portezuelo, La Campana, El Potrero, entre otros. Hay un cerro llamado "El Tejocote" cerca de la Cabecera Municipal.
Hidrografía.	Chicoloapan no tiene ningún río permanente y sólo en tiempos de lluvias se forman corrientes que ocupan las barrancas llamadas Las Marianas, de Tlamimilolpan. También carece de manantiales, por lo que el agua es extraída de pozos profundos para abastecer a los habitantes; se cuenta con 26 pozos.
Clima.	Predomina el clima templado, semiseco y con lluvias en verano. En el invierno generalmente baja la temperatura hasta 5°C. La temperatura promedio es de 25°C y lluvia anual de 640 mm. La temperatura máxima ha alcanzado los 34.5°C.
Principales Ecosistemas.	Flora: La vegetación es variada, las partes altas son boscosas y las bajas se encuentran erosionadas. Existen zonas de pastizal. La flora que existe en el municipio responde a la naturaleza de su terreno: fundamentalmente el pirul, capulín, tejocote, huizache, alcanfor y algunas otras variedades frutales. Entre la flora silvestre se encuentran: tepozán, cactus, pitaya, organillo, quelite, verdolaga, epazote, alfilerillo, árnica, té de campo, higuerilla, chicalote, jarilla, toloache, mirto, nabo y zacatón, así como una gran variedad de flores de ornato. Fauna: Entre la fauna silvestre distinguimos: el cacomixtle, zorrillo, conejo, tuza, ardilla, liebre, tlacuache, coyote, onza, ratón de campo y gran variedad de pequeñas arañas. Entre las aves se encuentran: gavilán, zopilote y aves canoras. En cuanto a animales domésticos: aves de corral, palomas, ganado vacuno, porcino, bovino y caprino. Existen hectáreas destinadas para reserva ecológica, en el paraje "Tres Bueyes", área en la cual apoyan con los trabajos de reforestación los municipios de Temamatla y Los Reyes La Paz.
Recursos Naturales.	Minería: Con relación a la explotación minera, existen 5 minas de arena, una mina de grava y una de tezontle y tepetate.
Características y Uso de Suelo.	Existen varios tipos de suelo: ✓ Regosoles: suelos sin horizontes de diagnóstico, no contienen material albico. ✓ Vertisoles: Suelos que tienen un 30% de arcilla en todos los horizontes, por lo menos dentro de los 50 cm. Debajo de la superficie terrestre. ✓ Litosoles: Son los suelos que están limitados en profundidad por una roca dura, se encuentran dentro de los 10 cm. de la superficie terrestre. Las tierras son propicias para la agricultura de temporal y de riego. De la superficie total y que corresponde a 6,006 hectáreas (has), 2,869.05 has. se destinan para las actividades agrícolas; son de temporal 2,269.16 has. y de riego 600; en el uso pecuario se utilizan 1,248.89 has. El área forestal abarca 292.06 has. La zona urbana ocupa 918 has. y para otros usos 92 has.

Fuente: BIOTA, 2023 con información de INAFED 2022.

Como se puede apreciar el Municipio de Chicoloapan, se trata de una zona completamente urbanizada, otro factor de importancia es la cercanía con la Vialidad llamada Carretera México – Texcoco, y dentro de dos núcleos urbanos de alta importancia que son la colonia donde se encuentra que corresponde a Emiliano

Zapata, así como Chimalhuacán, Francisco Villa y Portezuelos, a continuación, se muestran los límites del Sistema Ambiental.

Tabla III. 25. Delimitación del Sistema Ambiental.



Fuente: BIOTA, 2023.

El polígono definido para el SA tiene una superficie de 695.24 Ha, a continuación, se presentan las coordenadas del SAL calculadas con el datum WGS 84N, para la zona 14N.

Tabla III. 26. Coordenadas del Sistema Ambiental.

VÉRTICE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
01	506137	2146744	-98° 56' 29.573"	19° 24' 53.849"
02	506821	2146473	-98° 56' 6.099"	19° 24' 45.017"
03	507686	2146153	-98° 55' 36.440"	19° 24' 34.595"
04	508312	2145404	-98° 55' 15.003"	19° 24' 10.245"
05	508446	2144860	-98° 55' 10.423"	19° 23' 52.523"
06	508918	2144667	-98° 54' 54.223"	19° 23' 46.250"
07	508935	2144623	-98° 54' 53.647"	19° 23' 44.823"
08	507449	2143230	-98° 55' 44.630"	19° 22' 59.528"
9	505474	2144025	-98° 56' 52.308"	19° 23' 25.410"
10	505735	2144705	-98° 56' 43.356"	19° 23' 47.537"
11	505824	2145316	-98° 56' 40.316"	19° 24' 7.395"
12	506165	2145842	-98° 56' 28.598"	19° 24' 24.522"

Fuente: BIOTA, 2023.

Adicionalmente se calcula un área de influencia del predio, se trata de un espacio geográfico de menor magnitud, donde se espera queden delimitados los impactos significativos de la obra, a continuación, se muestran los límites del área de influencia

Tabla III. 27. Límites del área de influencia.



Fuente: BIOTA, 2023.

El polígono definido para el área de influencia tiene una superficie de 78.28 Ha, a continuación, se presentan las coordenadas del AI calculadas con el datum WGS 84N, para la zona 14N.

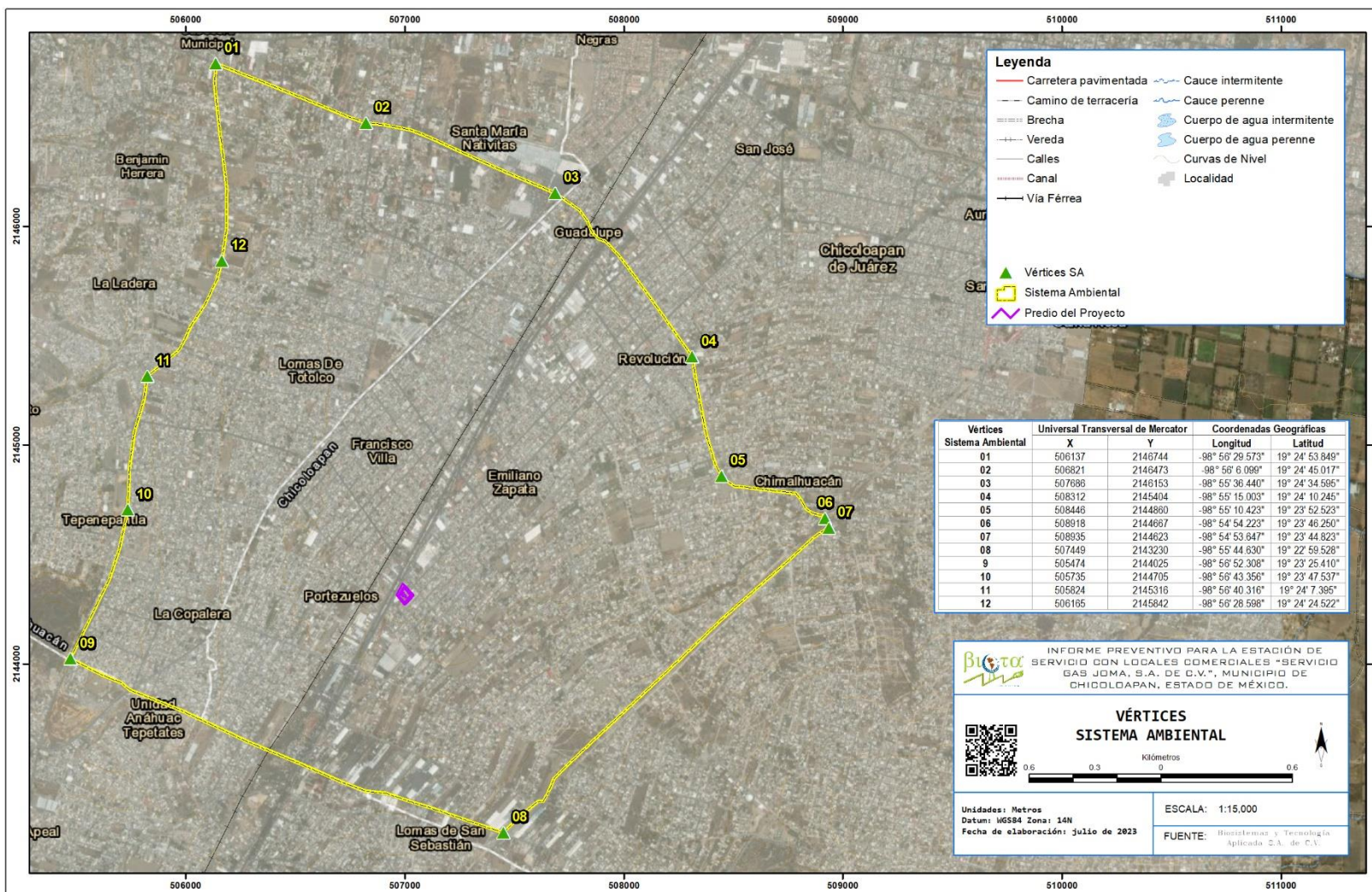
Tabla III. 28. Coordenadas del área de influencia.

VÉRTICE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
01	506756	2145173	-98° 56' 8.372"	19° 24' 2.743"
02	507314	2144387	-98° 55' 49.239"	19° 23' 37.150"
03	506914	2143927	-98° 56' 2.951"	19° 23' 22.208"
04	506154	2144216	-98° 56' 29.005"	19° 23' 31.614"
05	506316	2144614	-98° 56' 23.435"	19° 23' 44.560"
06	506427	2144789	-98° 56' 19.631"	19° 23' 50.250"
07	506497	2144880	-98° 56' 17.253"	19° 23' 53.217"

Fuente: BIOTA, 2023.

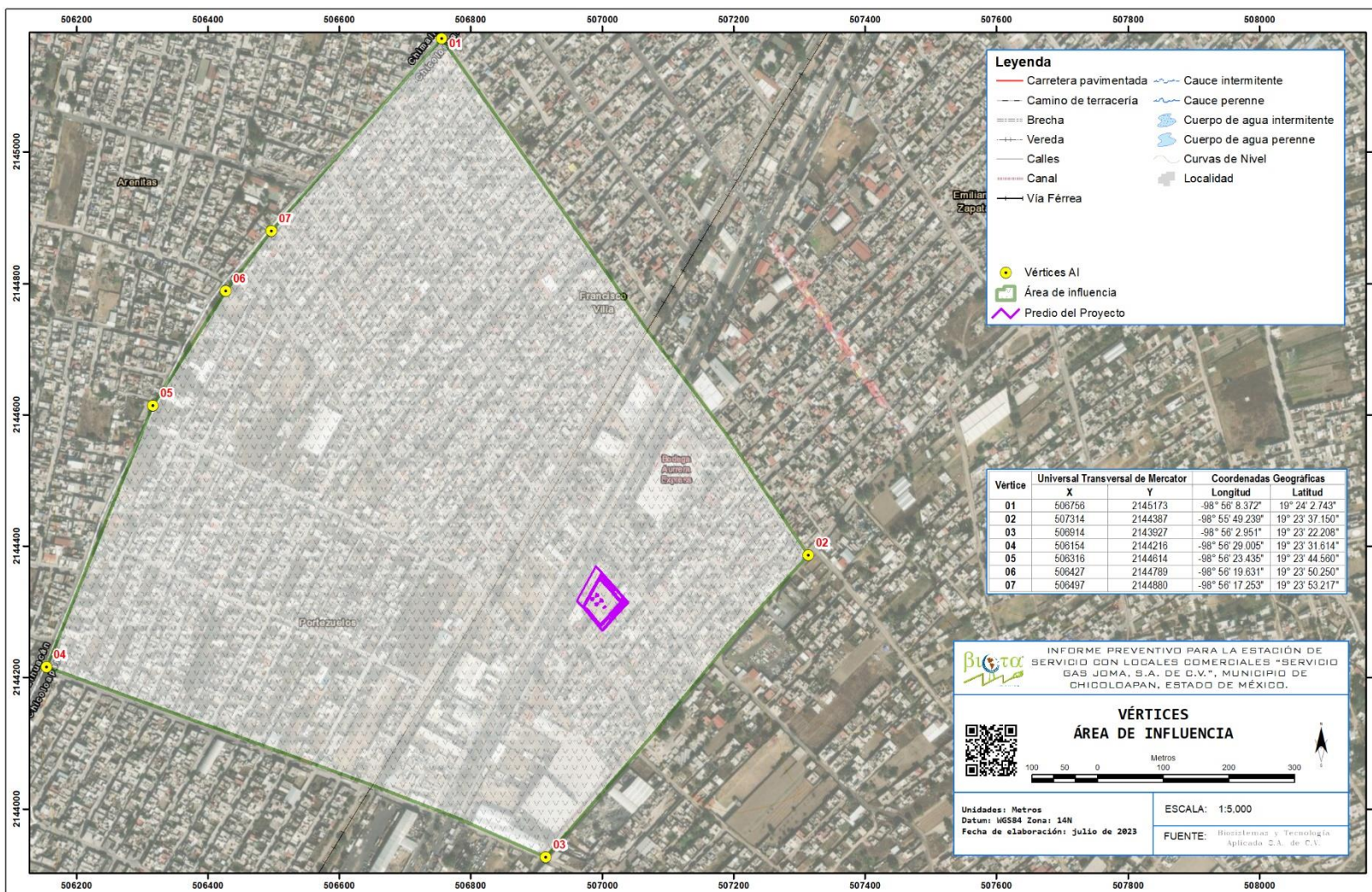
En las siguientes imágenes se muestra el plano satelital y de vías de acceso del SA y AI.

Imagen III. 15. Vértices del Sistema Ambiental.



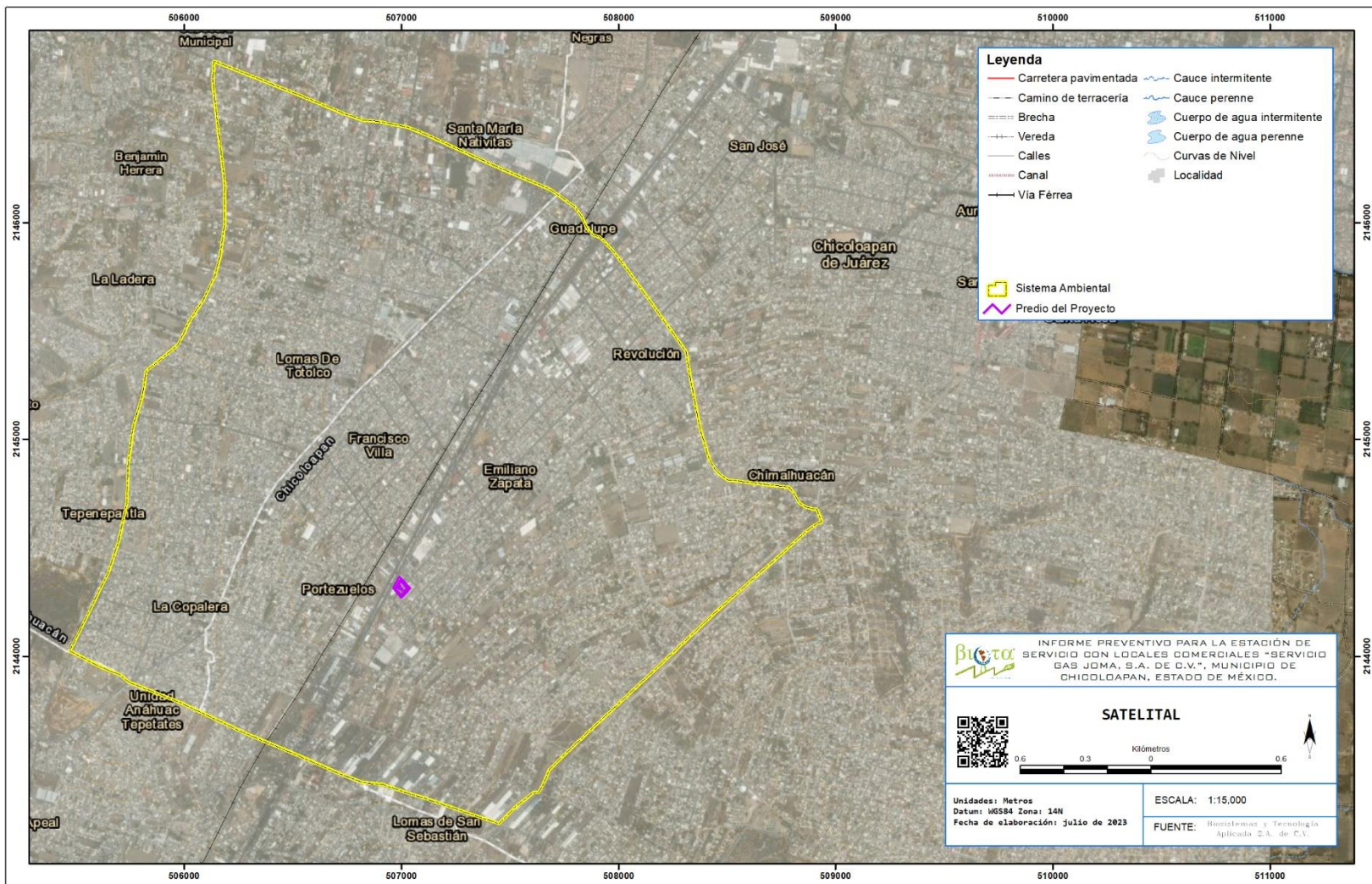
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 16. Vértices del Área de Influencia.



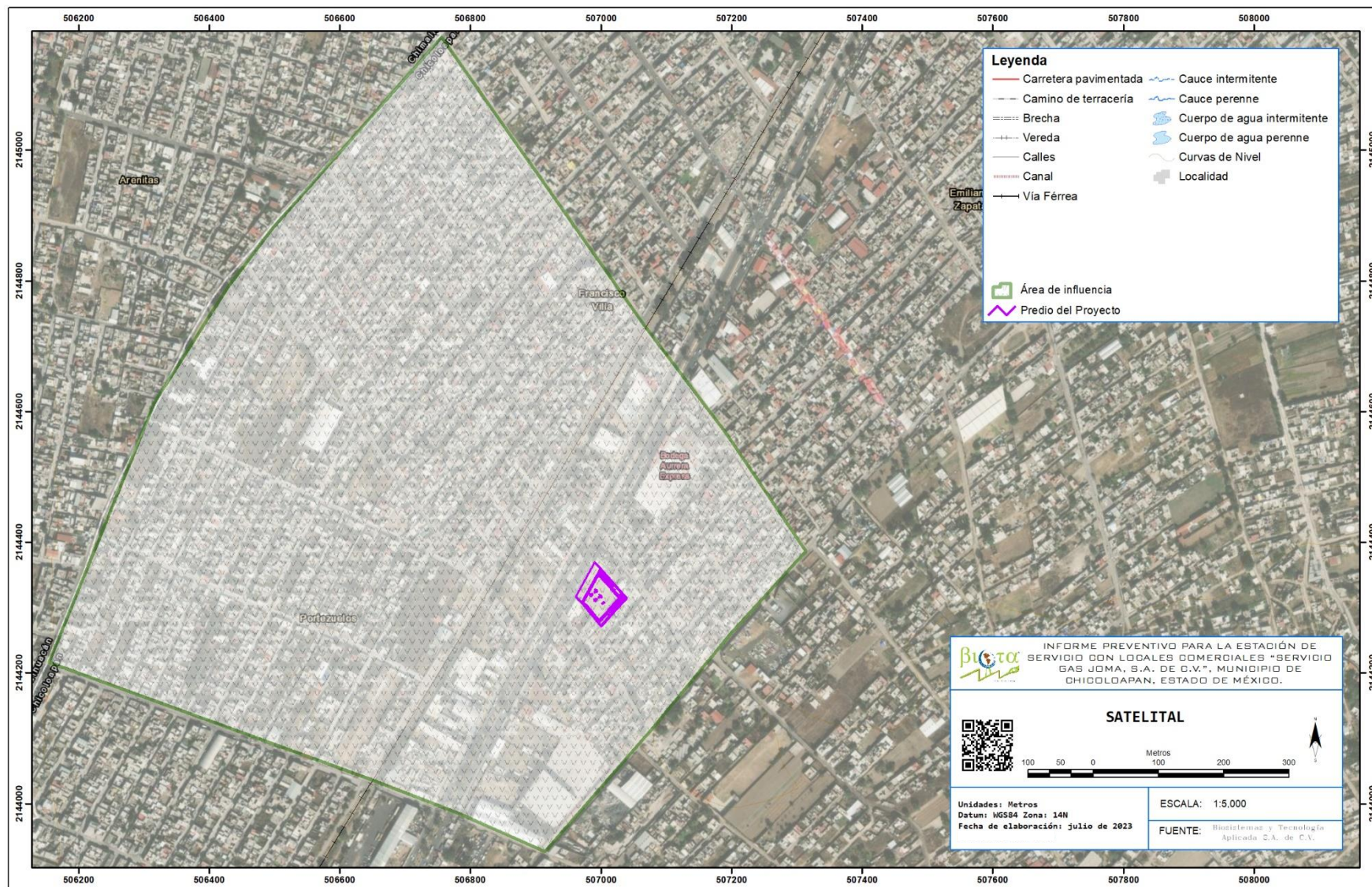
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 17. Sistema Ambiental.



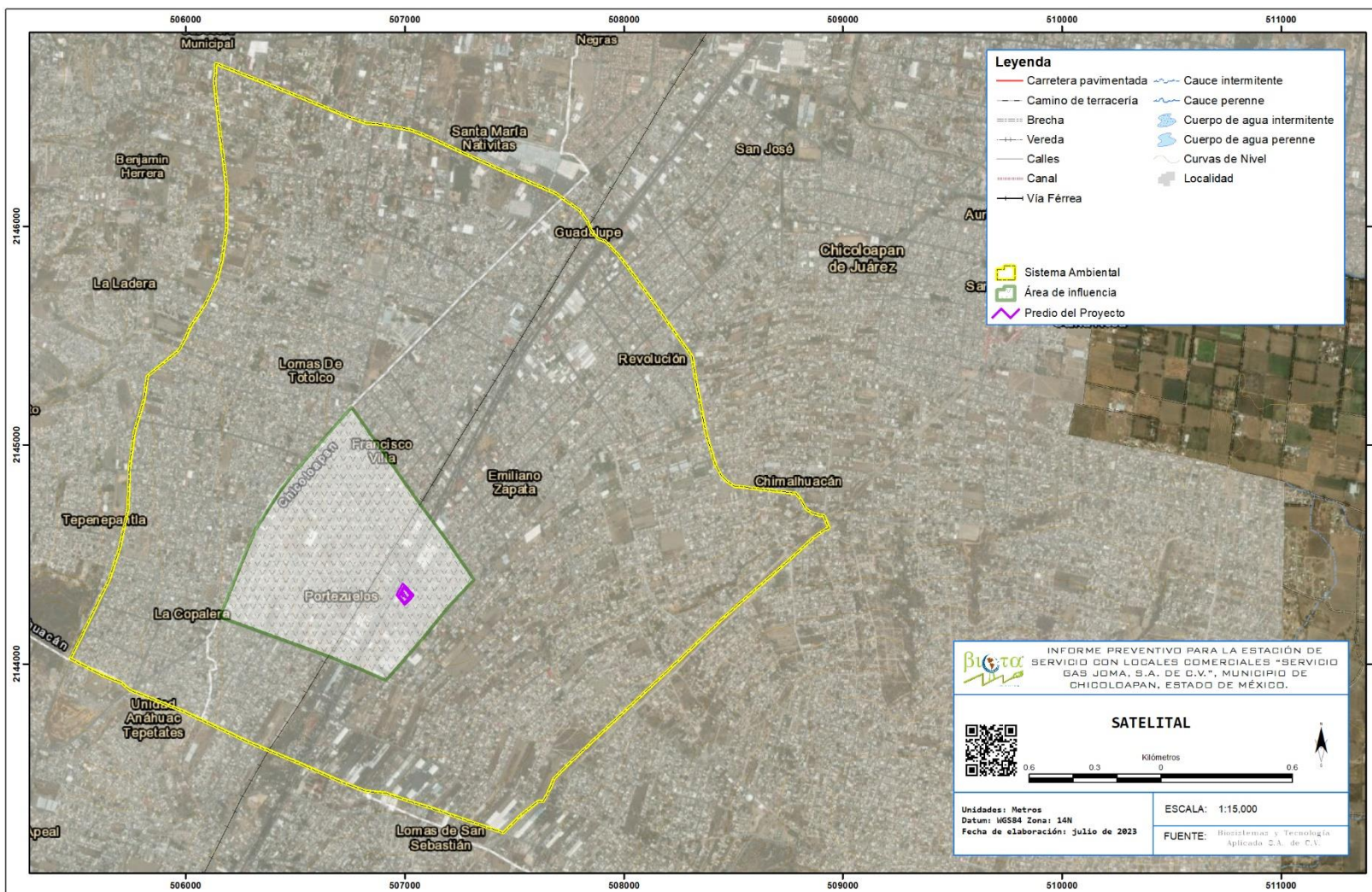
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 18. Área de Influencia.



Fuente: BIOTA, 2023. Pág. 47

Imagen III. 19. Sistema Ambiental y Área de influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.1. Clima.

Para el siguiente trabajo se ha tomado en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, adecuado por Enriqueta García (en modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones particulares de la República Mexicana, México Offset Larios). De acuerdo con los lineamientos de la obra anteriormente citada, en nuestro país se encuentran cuatro grupos climáticos, los cuales a su vez se dividen en varios subgrupos, tipos y subtipos. En tal sentido tendríamos:

- Grupo de climas cálidos húmedos, definidos por temperatura media del mes más frío en 18°C.
- Grupo de climas templados húmedos, definido por temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y la del más caliente en 6.5°C.
- Grupo de climas secos, en este caso los límites para determinar los climas secos y los húmedos se establece por medio de fórmulas que relacionan la participación anual con la temperatura y con el régimen de lluvias.
- Grupo de climas fríos, definido por temperatura media del mes más caliente en 6.5°C.

Dada la ubicación geográfica del territorio del Estado de México el clima dominante debería de ser tropical, sin embargo, las variaciones del relieve originan diversidad de climas, de tal suerte que existen los templados en los valles elevados, semifríos y fríos en las montañas, semisecos en la parte noroeste y semicálidos y cálidos en el sur y suroeste. Tomando en cuenta el sistema de clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, la entidad presenta los siguientes tipos de clima:

- Templado subhúmedo C(w) presenta verano fresco y largo, lluvia invernal inferior a 5 % de la anual, con oscilación térmica de 5-7 °C. Los subtipos de clima presentan las características y simbología siguientes: alta humedad C(w2)(w)b(i)g, humedad moderada C(w1)(w)b(i')g y baja humedad C(w0)(w)b(i')g. Está presente en gran parte de las regiones Pánuco y Lerma.
- Semifrío C(E) se presentan dos subtipos, el primero, C(E)(W2)(w)b(i)g, clima semifrío, subhúmedo, con porcentaje de precipitación invernal menor a 5 %, el verano es largo; isotermal y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano, es característico de aquellas zonas con altitud considerable, como el Nevado de Toluca, la Sierra de Monte Alto y la Sierra de las Cruces. El segundo subtipo, el C(E)(m)(w)b(i)g, clima semifrío, húmedo, con verano largo isotermal, la lluvia de invierno es menor a 5 % y la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano.
- Frío E(T)H, con temperatura media anual de -2 °C a 5 °C, y la del más frío es menor a 0 °C, es característico de zonas altas, como en el volcán Nevado de Toluca y la Sierra Nevada.
- Seco estepario o semiárido templado B(s) es el menos seco de los secos, presenta lluvia invernal inferior a 5 % con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Su simbología es BS1kw(w)(i)g. Domina la mayor parte del norte de la región Pánuco.
- Cálido A(w) presenta tres subtipos de acuerdo con el grado de humedad: el AW0 (w)(i')g, el más seco de los cálidos; el AW1(w) (i') g, con humedad moderada, ambos con un porcentaje de lluvia invernal inferior a 5 %, poca oscilación térmica anual y la temperatura más alta ocurre antes del solsticio de verano; y el tercero, el cálido subhúmedo AW''0(w)(e)g que presenta sequía intraestival, valores térmicos extremos de 7-14 °C. Es característico de la región Balsas.
- Semicálido subhúmedo, también manifiesta dos subtipos de acuerdo con el grado de humedad: el A(C)W2(w)(i')g, el más húmedo de los húmedos; y el (A)C(W1'')(w)(i)g, de humedad moderada, este último se caracteriza por ser isotermal.

El predio del proyecto se asienta sobre el municipio de Chicoloapan, sin embargo, el Área de Influencia y el Sistema Ambiental del Proyecto se asientan sobre Chicoloapan y sobre el municipio de Chimalhuacán, ambos del Estado de México.

- Dentro del municipio de Chicoloapan predomina el clima C(w1),w1 templado subhúmedo, con lluvias en verano; siendo el más seco del grupo de los climas templados. Este tipo de clima presenta una temperatura promedio de 14 °C, con temperaturas de 10 °C en los meses más fríos y de hasta 17 °C. en el mes más cálido; factores que determinan pérdidas significativas de humedad por evaporación, traducéndose esto en características de sequedad en el suelo y escasez de humedad en el ambiente en los meses más calurosos (abril, mayo y junio). En lo que respecta a los vientos dominantes, estos se presentan con dirección Noreste-Sureste. Situación que podría influir negativamente, en la salud

pública afectando la calidad de vida de los habitantes, si tomamos en cuenta que estos vientos arrastran contaminantes de todo tipo de los municipios aledaños, en donde se asientan industrias, tiraderos y canales de aguas residuales a cielo abierto, partículas suspendidas (polvos) entre otros. En cuanto a la precipitación promedio esta se establece en los 640 mm anuales. Característica que, referida al Estado de México, nos indica que Chicoloapan, se localiza en la zona, donde las precipitaciones son más escasas. Condición que se manifiesta en el clima predominante de la región, limitando esta situación a la actividad agropecuaria y a la capacidad de infiltración del agua para uso urbano.

Tabla III. 29. Tipos de Climas del Municipio de Chicoloapan.

TIPO O SUBTIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE.
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad	86.32%
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media	7.23%
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad	3.65%
Seco con lluvias en verano, semiseco	2.80%
Total	100.00%

- En los que se refiere al municipio de Chimalhuacán, en éste se dos tipos de climas templado subhúmedo en 1,167.59 hectáreas en la zona del Ejido Santa María de Chimalhuacán, que representan el 20.2% del territorio Chimal huacuéense y semiseco templado en el resto del municipio: 4,600.01 hectáreas equivalente al 79.8%. El clima predominante es semiseco templado (BS1Kw) con verano fresco y lluvioso; en el invierno se registra un total de lluvias del 5% y heladas en los meses de noviembre a febrero. La temperatura media anual de 15.8 °C, con máximas de 34 °C y mínimas de 4 °C. El clima templado subhúmedo con lluvias principalmente en verano e invernales menores a 0.5 mm cuenta con una temperatura media del mes más frío entre 3 y 18 °C. El registro de la temperatura en el municipio de Chimalhuacán se hace a través de la estación Plan Lago Texcoco que se localiza al Noreste del municipio. En la Gráfica uno se puede observar la variación de las temperaturas a lo largo del año es considerable, La variación en los meses fríos es de un poco más de 20 °C, en cambio en los meses cálidos esa diferencia se reduce a 16 °C. La temperatura media oscila entre los 12.5 °C y los 19 °C. La precipitación anual promedio en los últimos 10 años en el municipio es de 700 mm. El período de mayores lluvias es en el verano, entre los meses de junio a septiembre y distribuyéndose mensualmente. La precipitación en el municipio de Chimalhuacán se registra por medio de dos estaciones meteorológicas, La Estación Plan Lago de Texcoco, localizada al Noreste, y la estación Chimalhuacán al Este del municipio.

Tabla III. 30. Tipos de Climas del Municipio de Chicoloapan.

TIPO O SUBTIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE.
Templado subhúmedo	20.2%
Semiseco templado	79.8%
Total	100.00%

En lo que respecta al Sistema Ambiental del Proyecto, éste se asienta sobre el clima designado como BS1kw, es decir, el clima Semiárido Templado, con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C. En cuanto a la precipitación se tienen lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Por consiguiente, sucede lo mismo en el Área de Influencia del Proyecto.

Tabla III. 31. Tipos de Climas del Sistema Ambiental.

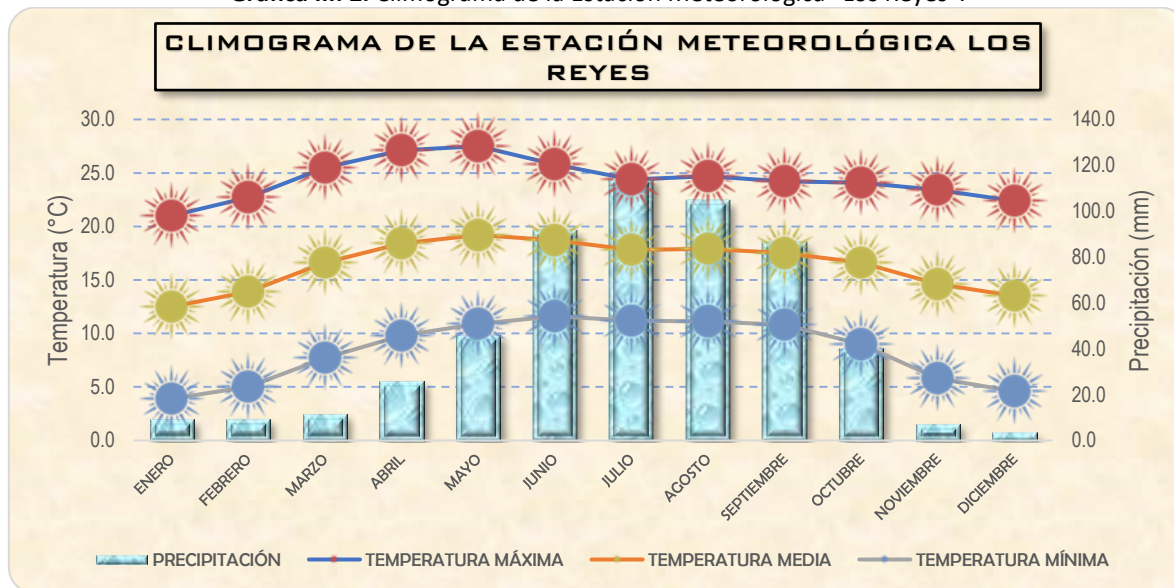
CLIMA TIPO	DESCRIPCIÓN TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN PRECIPITACIÓN	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
BS1kw	Semiárido Templado, con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C	Precipitación con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	695.24	100.00%
Total			695.24	100.00%

Fuente: Censo de información geográfica municipal, 2010.

De manera complementaria se muestra el climograma en el que se representa el comportamiento mensual de los parámetros temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica Los Reyes, la cual cuenta con los registros estadísticos más completos, del año 1951 al 2010. De igual forma, en la gráfica señalada se puede apreciar una importante temporada de lluvias durante los meses de verano. Se ha tomado como referencia la Estación meteorológica Los Reyes 15050, cuyas coordenadas geográficas son: 19°21'28" Latitud Norte y los 098°59'30" de Longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia al Predio del Proyecto, es decir a 7.22 kilómetros en línea recta (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del área del proyecto.

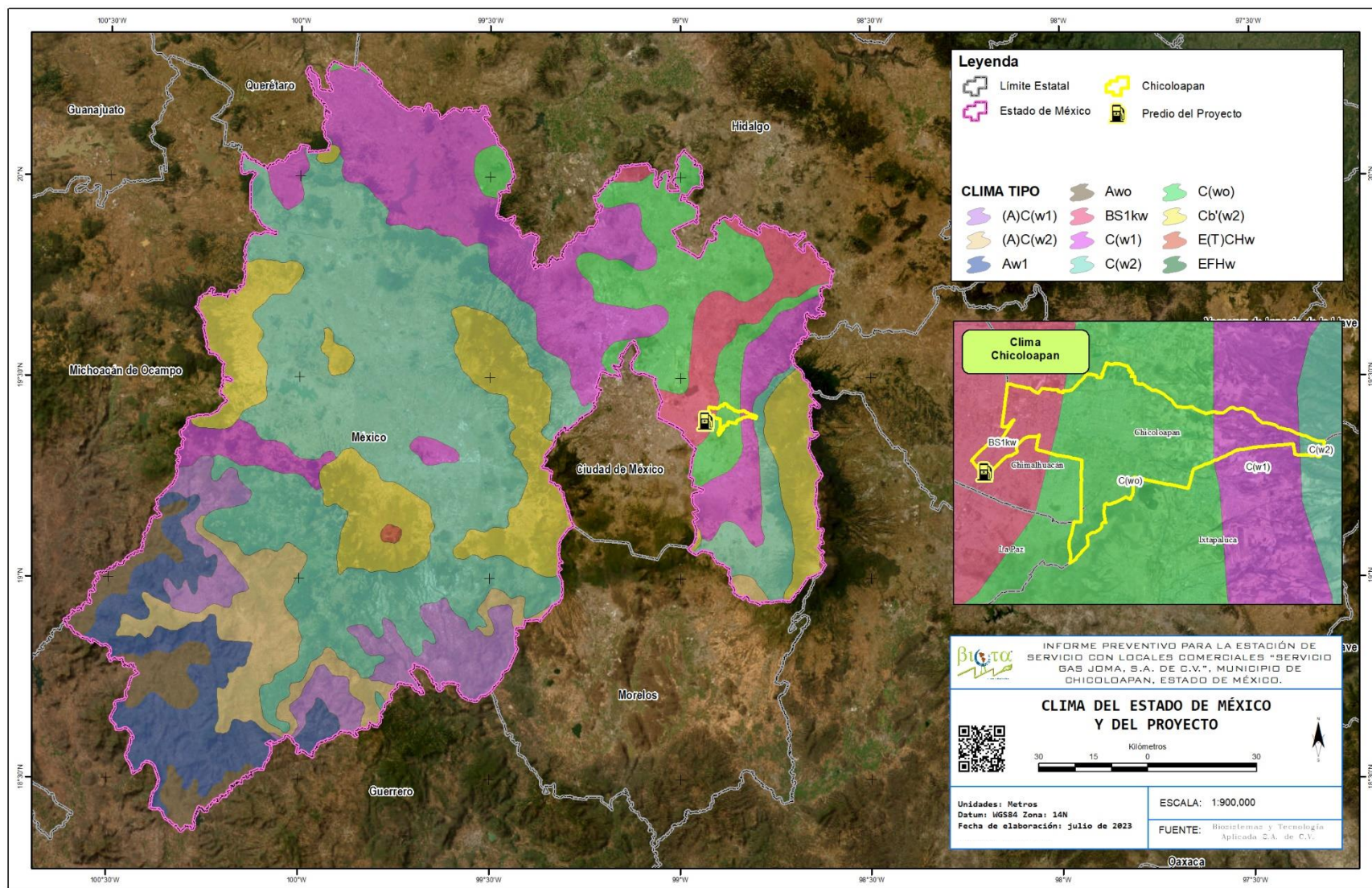
- **Temperatura.** En las siguientes tablas se pueden apreciar, primero las temperaturas máximas mensuales. En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero con 21.0 °C y diciembre con 22.4 °C, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los meses más cálidos corresponden a abril y mayo con 27.1 °C y 27.5 °C, respectivamente, que corresponden con la primavera. En lo que se refiere a la temperatura máxima promedio anual, ésta alcanza los 24.4 °C. En este caso la oscilación térmica es de 6.5 °C. En lo que respecta a la temperatura media se puede observar que los meses más fríos del año son enero y diciembre ambos con 12.5 °C y 13.5 °C respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a junio y mayo con 18.7 °C y 19.2 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 16.4 °C. Para la temperatura media la oscilación térmica es de 6.7 °C. En tanto que en lo que se refiere a la temperatura mínima se tiene que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 3.9 °C y 4.6 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a julio y junio, con 11.2 °C y 11.6 °C, respectivamente. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 8.6°C. Mientras que la oscilación térmica es de 7.7 °C.
- **Precipitación.** El promedio de precipitación anual para los años de observación realizados en la Estación Meteorológica de Los Reyes indica que en la zona se tiene una media anual de 550.0 mm. Los meses con mayor precipitación corresponden con agosto y junio con 104.6 mm y 114.5 mm, respectivamente, mientras los meses con menor precipitación son diciembre y noviembre con 3.4 mm y 7.1 mm, respectivamente.

Gráfica III. 2. Climograma de la Estación Meteorológica "Los Reyes".



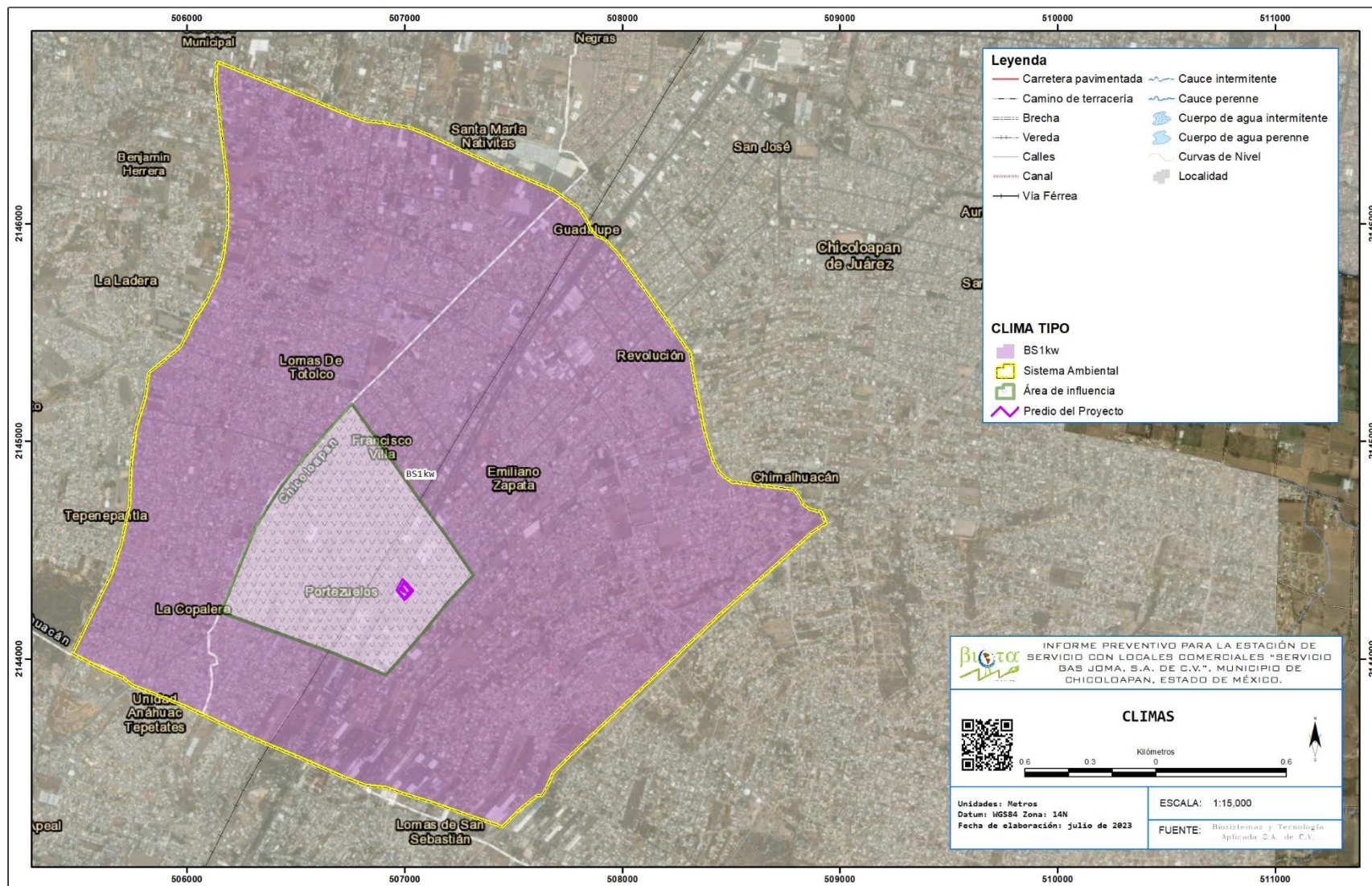
Fuente: CONAGUA, 2023.

Imagen III. 20. Climas del Estado de México y del Proyecto.



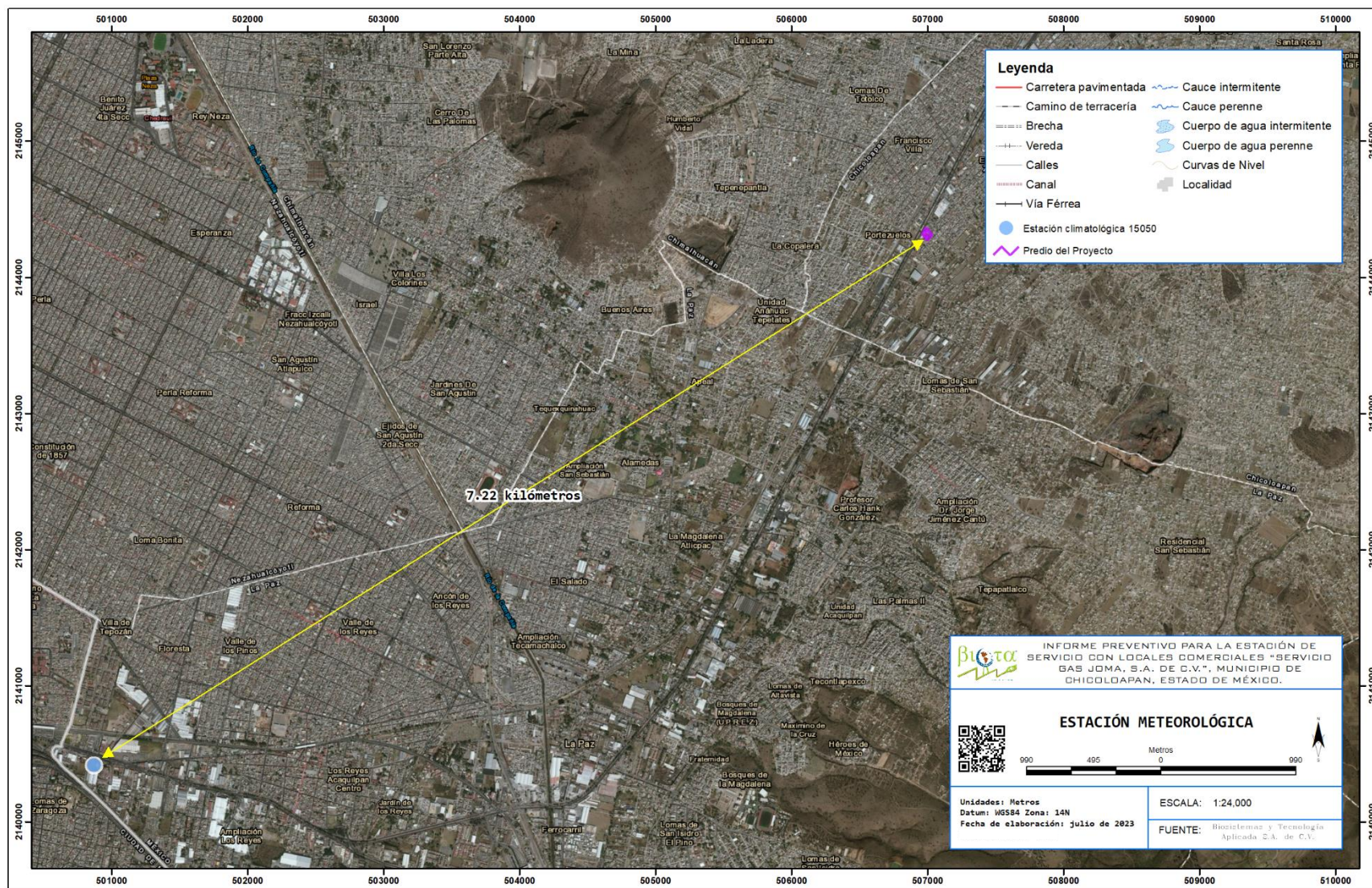
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 21. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 22. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 32. Normales Climatológicas de la Estación “Los Reyes”.

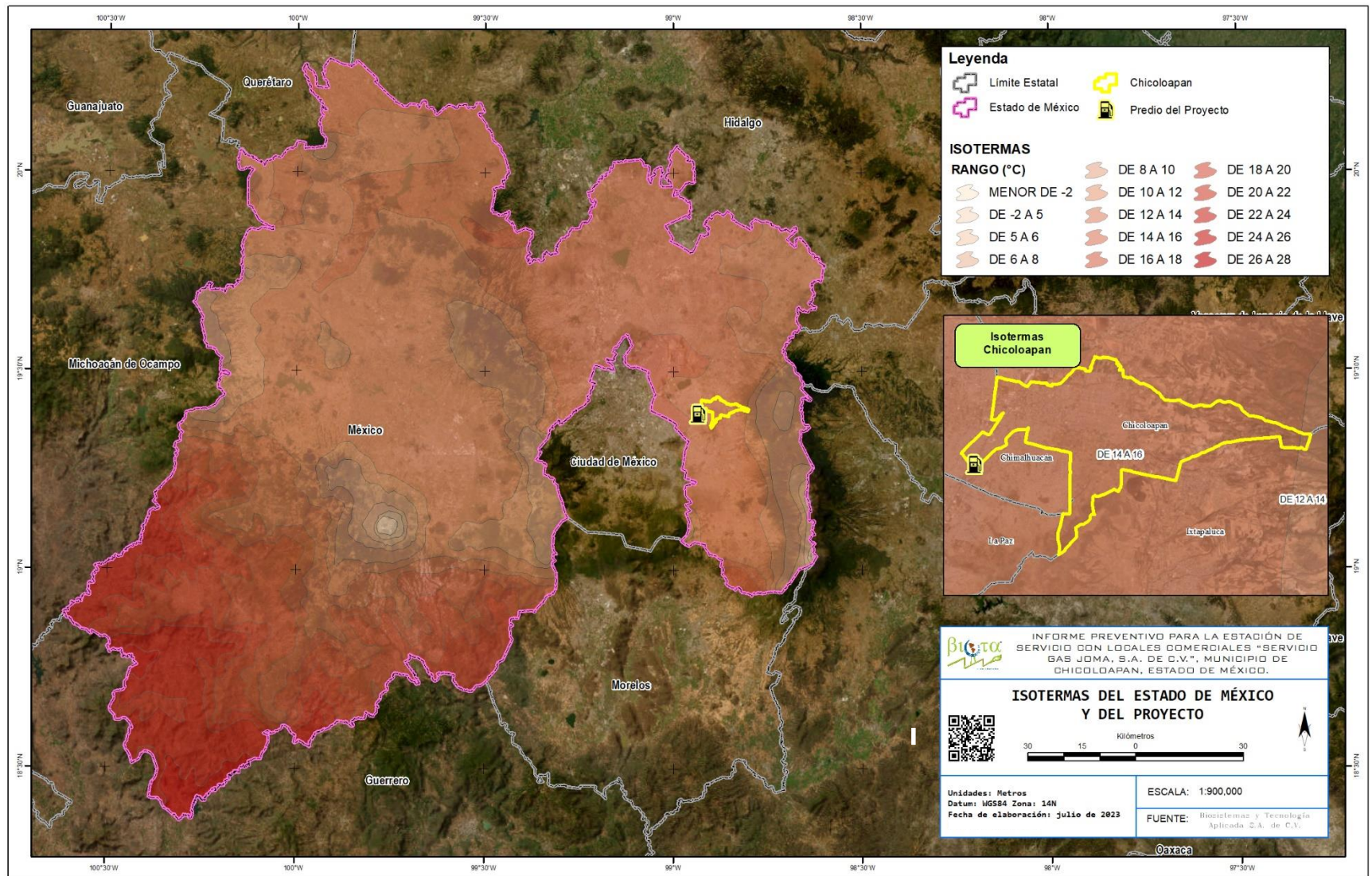
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	MÉXICO												PERIODO:
ESTACIÓN:	00015050												1951-2010
	LOS REYES												
	LATITUD:			19°21'28''			LONGITUD:			098°59'30''			ALTITUD:
													2248msnm
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA	21.0	22.7	25.5	27.1	27.5	25.8	24.4	24.7	24.2	24.1	23.4	22.4	24.4
NORMAL	26.3	26.8	28.5	29.7	31.5	37.3	32.7	33.5	32.8	32.4	32.4	32.3	
MÁXIMA MENSUAL	2006	2006	2002	1963	2010	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	
AÑO DE MÁXIMA	29.0	29.5	33.5	34.0	34.0	43.0	38.0	37.0	38.0	39.0	35.0	34.0	
MÁXIMA DIARIA	04/1973	27/1962	20/2002	29/2002	04/1969	03/2007	01/2007	06/2007	25/2007	03/2007	14/2007	03/2007	
FECHA MÁXIMA DIARIA	36	36	36	36	36	35	36	36	37	37	37	36	
AÑOS CON DATOS													
TEMPERATURA MEDIA	12.5	13.9	16.6	18.4	19.2	18.7	17.8	17.9	17.5	16.6	14.6	13.5	16.4
NORMAL	36	36	36	36	36	35	36	36	37	37	37	36	
AÑOS CON DATOS													
TEMPERATURA MÍNIMA	3.9	5.0	7.7	9.8	10.9	11.6	11.2	11.1	10.8	9.0	5.8	4.6	8.5
NORMAL	0.8	0.3	1.4	2.7	4.6	5.2	5.5	4.9	4.5	1.9	-0.1	-0.9	
MÍNIMA MENSUAL	2005	2005	2005	2007	2007	2007	2005	2007	2005	2007	2007	2007	
AÑO DE MÍNIMA	-5.5	-3.5	-2.5	-2.0	1.0	3.0	4.0	3.0	1.0	-5.0	-5.0	-5.0	
MÍNIMA DIARIA	23/1965	06/1963	14/2005	01/2005	06/2010	01/2007	06/2005	09/2007	27/2007	25/2007	24/1978	21/1966	
FECHA MÍNIMA DIARIA	36	36	36	36	36	35	36	36	37	37	37	36	
AÑOS CON DATOS													
PRECIPITACIÓN	9.1	9.4	11.3	25.9	46.1	91.8	114.5	104.6	86.6	40.2	7.1	3.4	550.00
NORMAL	52.6	79.6	63.2	72.4	124.9	252.5	201.2	210.6	175.2	124.1	41.0	28.1	
MÁXIMA MENSUAL	1967	2010	2009	2005	2001	1986	1968	2005	1967	1976	2006	1976	
AÑO DE MÁXIMA	31.1	26.0	53.0	37.5	48.5	52.2	51.0	57.4	51.0	45.8	21.0	16.4	
MÁXIMA DIARIA	11/1967	03/2010	24/2009	05/2002	17/1968	25/1975	09/1970	29/2009	16/1968	12/2006	12/2006	02/1976	
FECHA MÁXIMA DIARIA	36	36	36	36	36	35	36	36	37	37	37	36	
AÑOS CON DATOS													
EVAPORACIÓN TOTAL	132.7	147.5	205.7	212.3	207.1	167.4	141.7	144.1	132.1	135.9	127.0	118.7	1,872.20
NORMAL	31	28	29	29	31	29	31	29	31	31	31	30	
AÑOS CON DATOS													
NUMERO DE DIAS CON	1.9	2.2	2.8	5.4	8.8	13.8	18.5	16.3	14.0	6.9	2.8	0.9	94.3
LLUVIA	36	36	36	36	36	35	36	36	37	37	37	36	
AÑOS CON DATOS	21.0	22.7	25.5	27.1	27.5	25.8	24.4	24.7	24.2	24.1	23.4	22.4	24.4

Fuente: BIOTA, 2023.

- ISOTERMAS.** Las isotermas, son líneas que unen puntos con iguales temperaturas medias anuales, menores, presentes en el mapa del Estado de México, son las de menor a -2°C a 5°C, ubicadas en la porción Suroeste, dentro de las Sierras Volcánicas, incluyendo al Nevado de Toluca. La temperatura máxima se presenta en la parte extrema Suroeste del territorio, con temperaturas que van de los 24°C a los 28°C, colindando con el Estado de Guerrero lo cual se puede corroborar en la siguiente imagen, el Sistema Ambiental del Predio del Proyecto junto con su Área de Influencia se ubica en la isoterma igual a 14°C a 16°C. Lo cual se puede comprobar en la siguiente imagen.

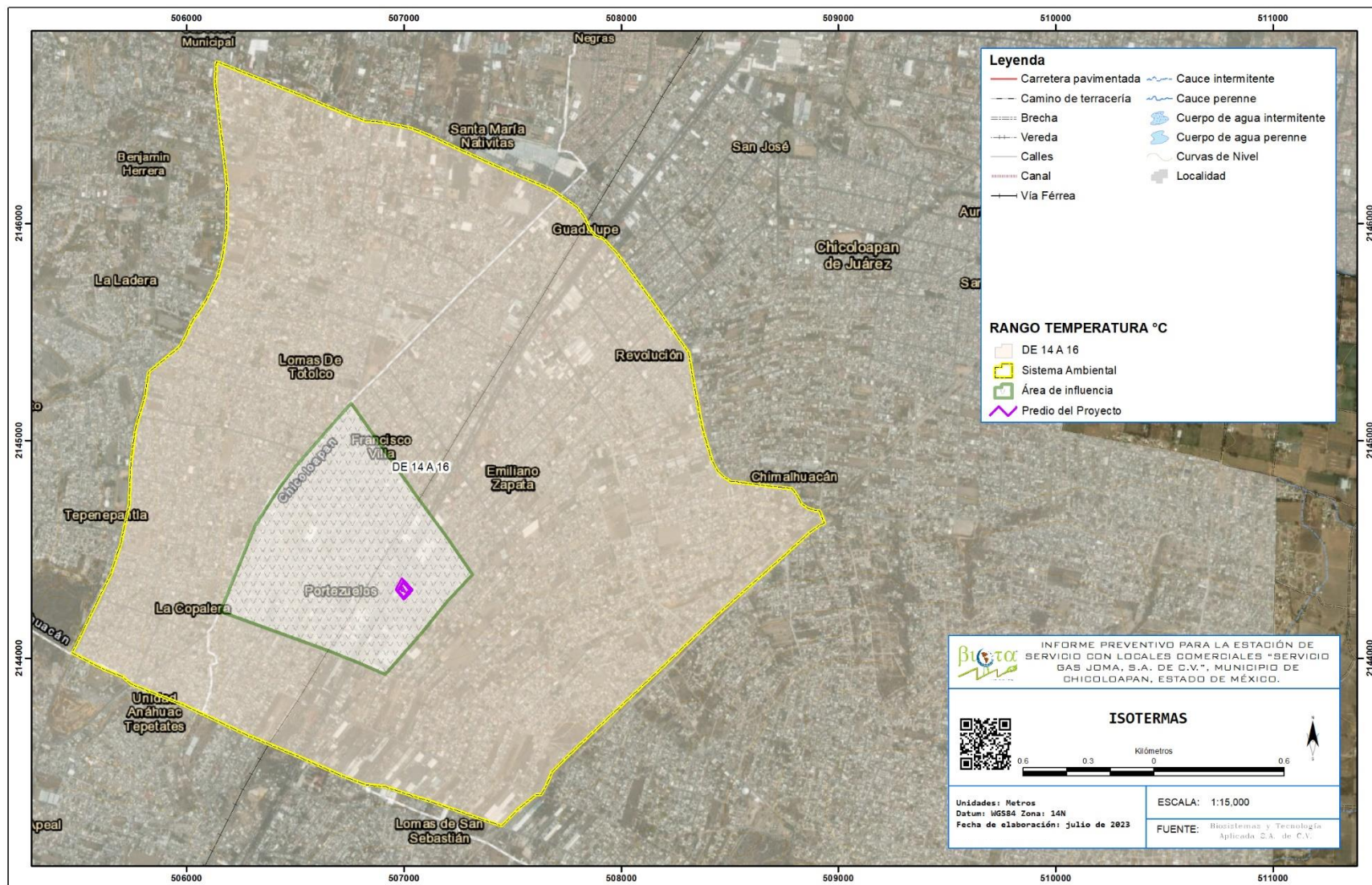
- **ISOYETAS.** Así mismo las isoyetas son líneas que delimitan zonas con igual registro de precipitación, en milímetros. En el Estado de México, el rango que se tiene para los valores de isoyetas abarca menores de 600 a mayores de 1,500 mm, que lo ubican como una de las entidades con características de precipitación moderada. En el mapa se aprecia un patrón de distribución ascendente para las isoyetas de noreste a suroeste, que coincide con las partes bajas y más elevadas del territorio; asimismo con los climas, siendo las características del clima semiárido para las zonas más urbanizadas. De acuerdo con la red de estaciones pluviométricas del Valle de México, las isoyetas respectivas señalan que Chimalhuacán puede registrar lluvias máximas durante 24 horas con una precipitación de 52 mm; así como lluvias máximas durante 30 minutos con una precipitación máxima de 30 mm, ambas con un período de retorno de 10 años. Esto significa que en 24 horas puede registrarse casi el 9 % de la precipitación anual; o bien, que en 30 minutos puede llover el equivalente al 5% de lo registrado en un año. Esto supone que cuando se presentan lluvias de esas magnitudes, la demanda al sistema de alcantarillado se incrementa notablemente en un lapso muy corto, lo cual eleva la posibilidad de que tengan lugar inundaciones en las zonas en que la cobertura de alcantarillado sea insuficiente, o bien en caso de tener problemas de azolvamiento de la red. Para el caso particular del Sistema Ambiental del Predio del Proyecto se localiza en la zona con precipitación anual de 500 a 600 mm, esto se puede verificar en la siguiente imagen.

Imagen III. 23. Isotermas del Estado de México y del Proyecto.



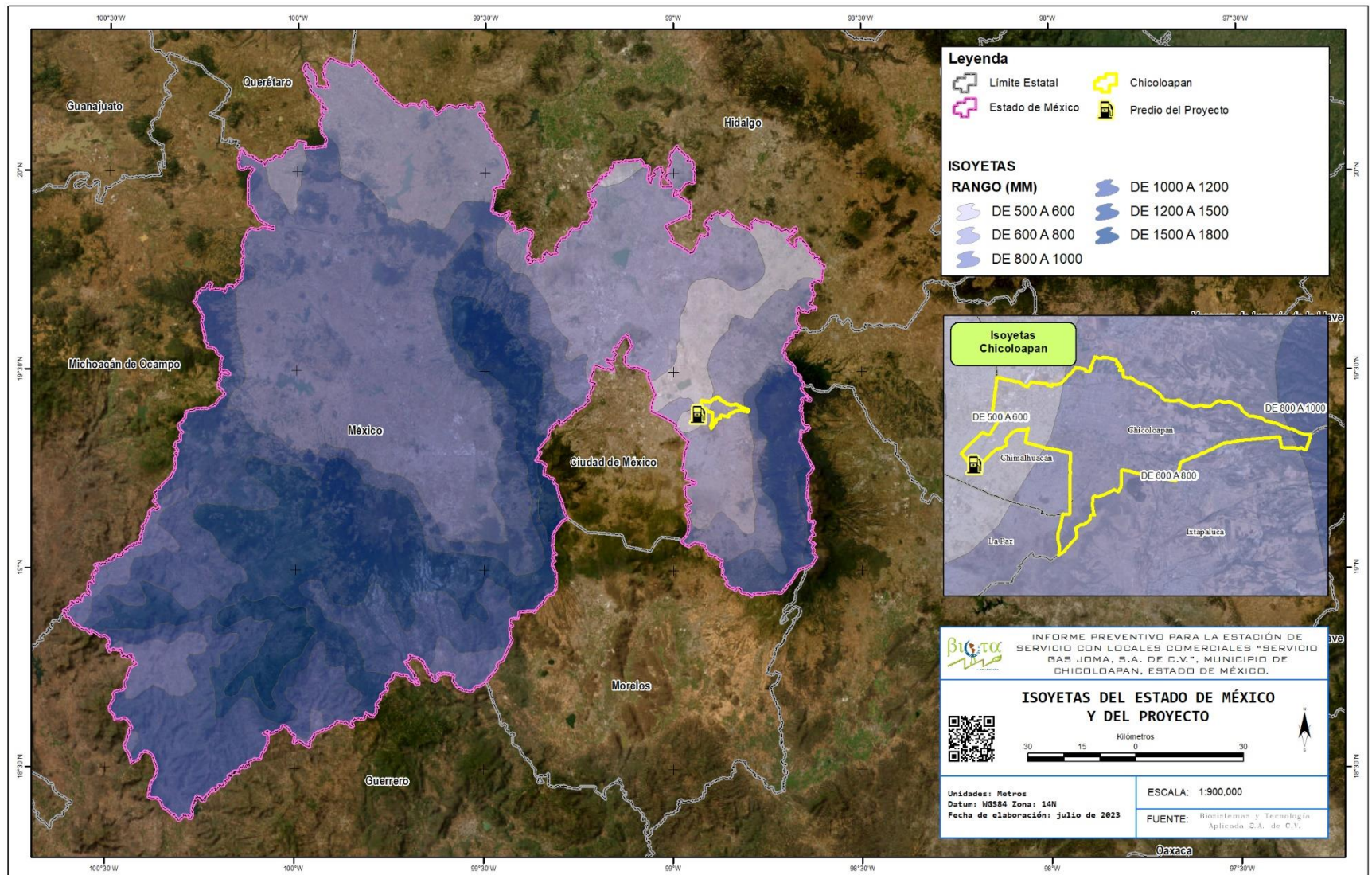
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 24. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



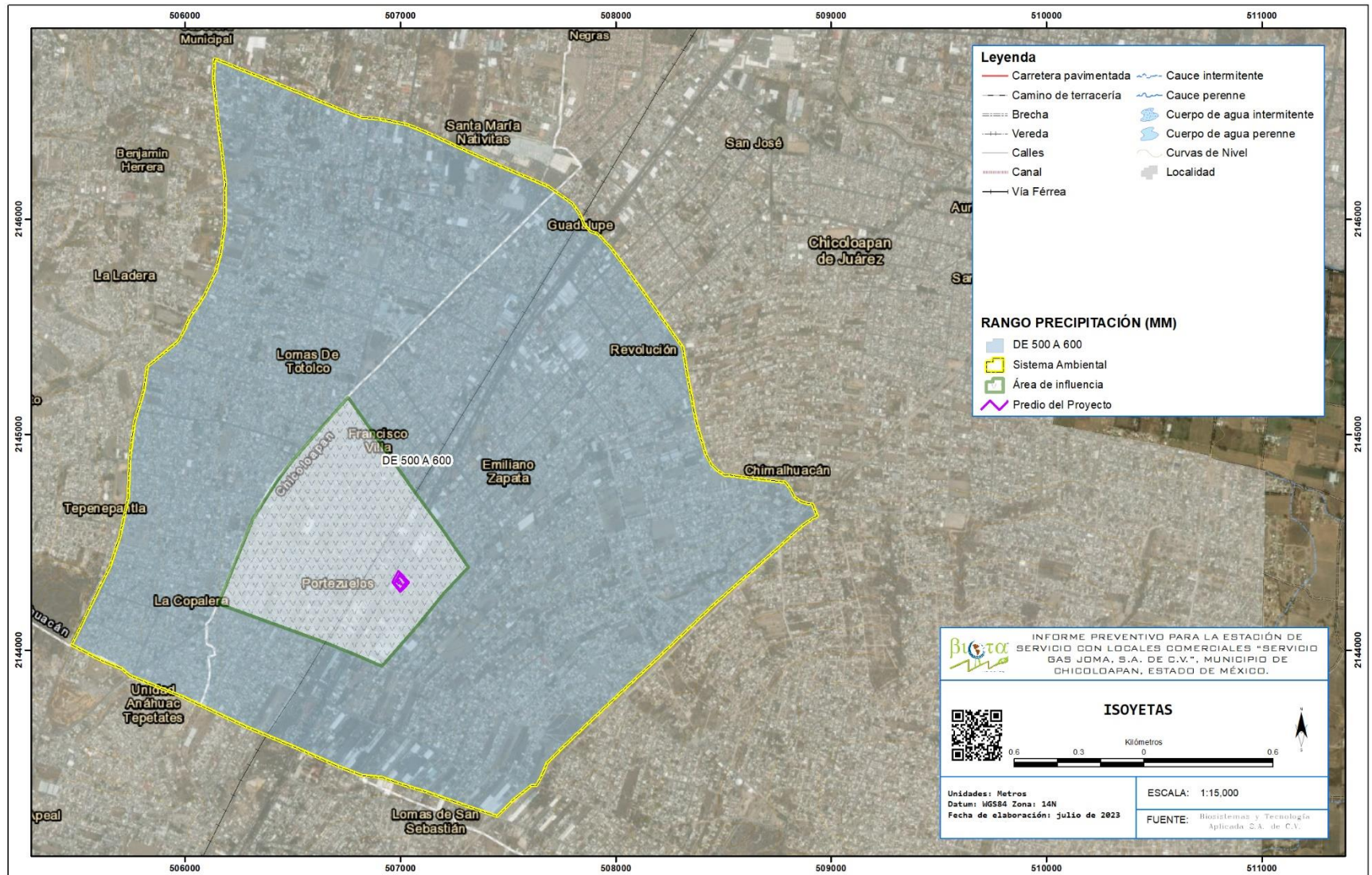
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 25. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 26. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023

Capítulo III
Pág. 60

III.2.1.2. Geomorfología y Geología.

El territorio del Estado de México se encuentra enclavado en el sistema orográfico de la provincia del Eje Volcánico Transversal que comprende las subprovincias Mil Cumbres, Lagos y Volcanes de Anáhuac y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo; y en la provincia Sierra Madre del Sur que comprende las subprovincias Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, 2002). El relieve es bastante irregular pues en 76.1% del territorio predomina sierras y lomeríos, en tanto que en el restante 23.9%, llanuras y valles. Desde las costas de Colima y Nayarit se extiende el Eje Neovolcánico Transversal, hacia el Estado de Veracruz, siendo una de las principales y más conspicuas unidades geológicas y geomorfológicas de la República Mexicana. Es una franja de 900 Km, alargada de Oeste a Este, con amplitudes variables de 50 a 250 Km, producto de una intensa actividad volcánica durante el Cuaternario. Morfológicamente, el sistema volcánico transversal consiste en una serie de planicies escalonadas, desmembradas por volcanes aislados, pequeños grupos de volcanes y grandes cadenas montañosas volcánicas. El modelo erosivo se reconoce sólo en pequeñas localidades donde la intensa actividad endógena ha impedido su desarrollo normal. En el Estado de México se distinguen cuatro principales tipos de terrenos desde el punto de vista geotécnico y que coinciden con el área correspondiente al norponiente de la cuenca del valle de México:

- **Sierras y cerros**, conformados por rocas de origen volcánico, sedimentario y metamórfico.
- **Planicies y lomeríos**, en los que los depósitos profundos se encuentran a veinte metros o menos y están constituidos predominantemente por estratos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre.
- **Lomas**, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que puede existir superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos.
- **Lago**, integrado por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limos o arcillas medianamente compactos o muy compactos.

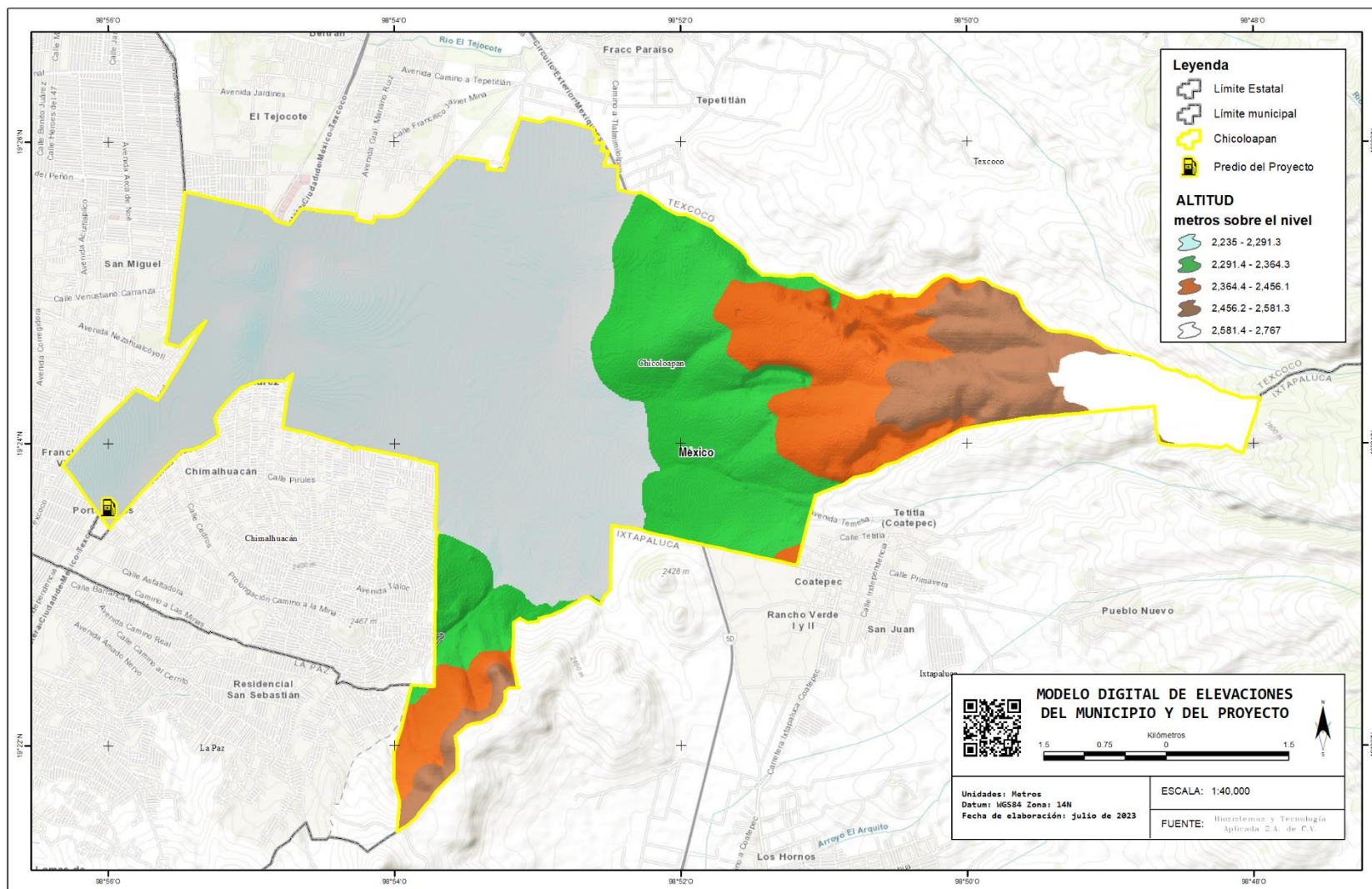
El Municipio de Chimalhuacán se localiza dentro de la Provincia del Eje Neovolcánico, en la Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. Existen cuatro elevaciones:

- El cerro del Chimalhuachi, su principal elevación, que tiene una altura de 200 metros sobre el nivel del valle y de 2,540 msnm.
- Totolco, pequeña elevación que tiene una altura de 2,280 msnm, ubicada en la parte oriente del Chimalhuachi y contiguo a éste y al barrio de Santa María Nativitas.
- Xolhuango, una loma en la cual se encuentra enclavado el Ejido de Santa María Chimalhuacán.
- Xichiquilar o Xochiquilasco, elevación ubicada al oriente del municipio. También en zona Ejidal de Santa María Chimalhuacán.

Dentro del Municipio se caracterizan cuatro zonas: la Planicie, el Cerro Chimalhuachi, la Zona Baja del Cerro y la Zona del Ejido Santa María Chimalhuacán. La planicie es la topoforma que abarca el mayor porcentaje de la superficie del Municipio (52%). Aquí se encontraba el Lago de Texcoco desde tiempos históricos, y tenía comunicación con el Lago de Chalco por medio de algunos estrechos y éste último también con el Lago de Xochimilco. Dichos lagos se fueron modificando bruscamente, debido a la acción antrópica, dando como resultado una planicie absoluta, actualmente ocupada en su mayoría por asentamientos humanos. El Cerro Chimalhuachi, al sur del Municipio, representa aproximadamente el 16% de la extensión territorial, presenta pendientes mayores al 15% en sus partes altas, con excepción de la meseta norte y mayores del 30% en las laderas, corresponde a los terrenos ubicados por arriba de la cota 2,260 del Cerro Chimalhuachi y no son aptas para uso urbano. No obstante, el pronunciado relieve y las dificultades que presenta la condición de suelo de rocas ígneas, parte del área está ocupada actualmente por asentamientos humanos, planteando altísimos costos para su urbanización. Zona Baja del Cerro, representa aproximadamente el 8% del área del Municipio y son los terrenos comprendidos entre la cota 2,260 y los límites de los que fueron terrenos federales (cota 2,237) al norte y, al oriente, con el camino a Acuitlapilco. Sus suelos son de origen lacustre con acarreo de aluvión, tienen pendientes menores al 15%, las cuales se suavizan en una delgada franja, al norte y este del Cerro, área en la que tiene asiento el casco antiguo de la localidad de Chimalhuacán. La Zona del Ejido de Santa María Chimalhuacán representa cerca del 20% del territorio municipal, de reciente anexión oficial, son

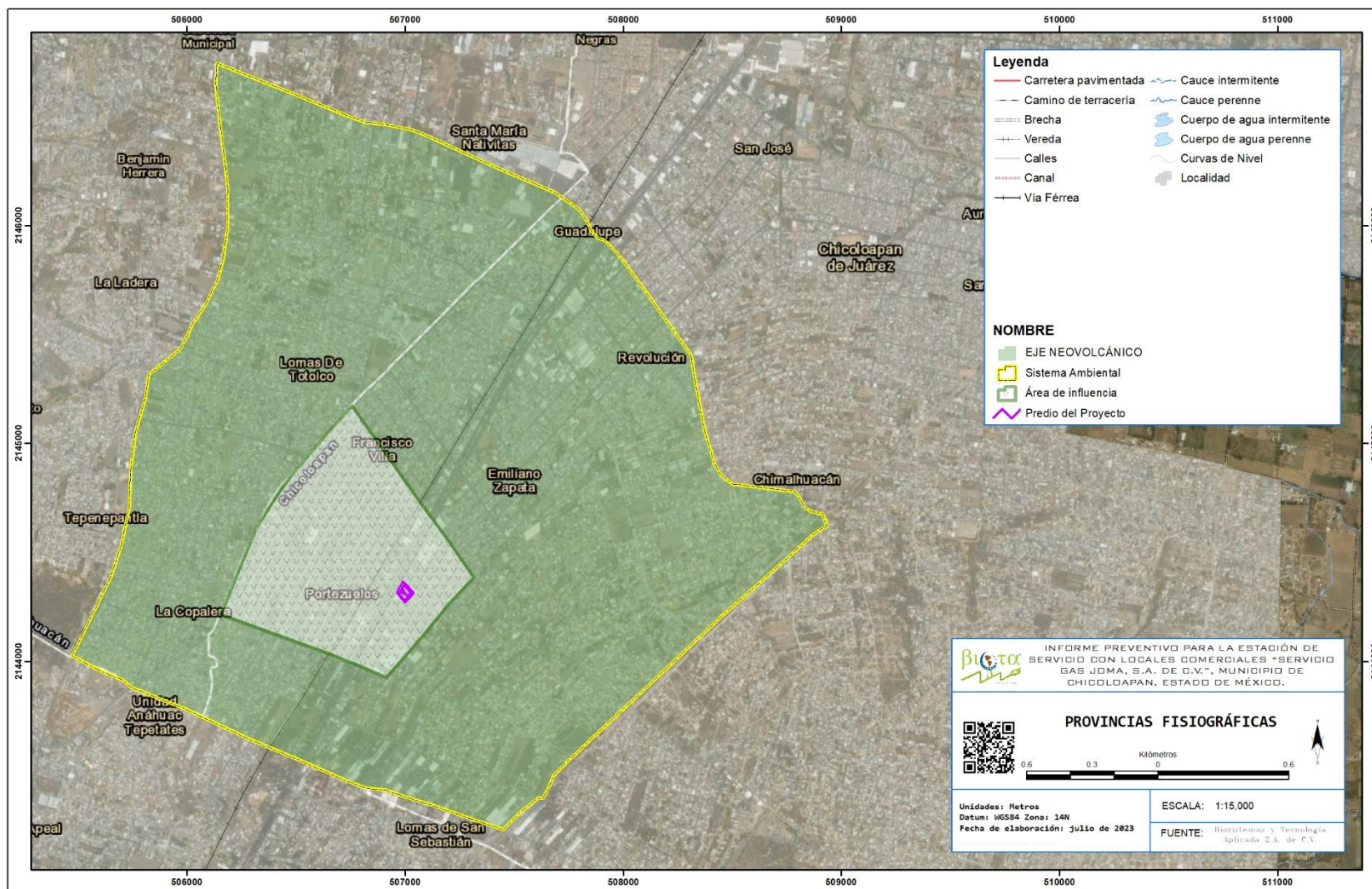
los terrenos ejidales localizados al oriente del municipio, pasando por la Carretera México-Texcoco y sus suelos son aluviales e incluyen dos elevaciones menores, Xolhuango y Xichiquilar, en cuyas partes elevadas, se conservan las únicas áreas naturales de Chimalhuacán. En lo que respecta al Sistema Ambiental del proyecto, junto con su área de influencia, éstos se asientan sobre el Eje Neovolcánico y los Lagos y Volcanes del Anáhuac, con dos topoformas, esto es sobre el Lomerío de Basalto y el Vaso lacustre con lomerío, el Predio se asienta sobre el primero.

Imagen III. 27. Modelo Digital de Elevación del municipio y del Proyecto.



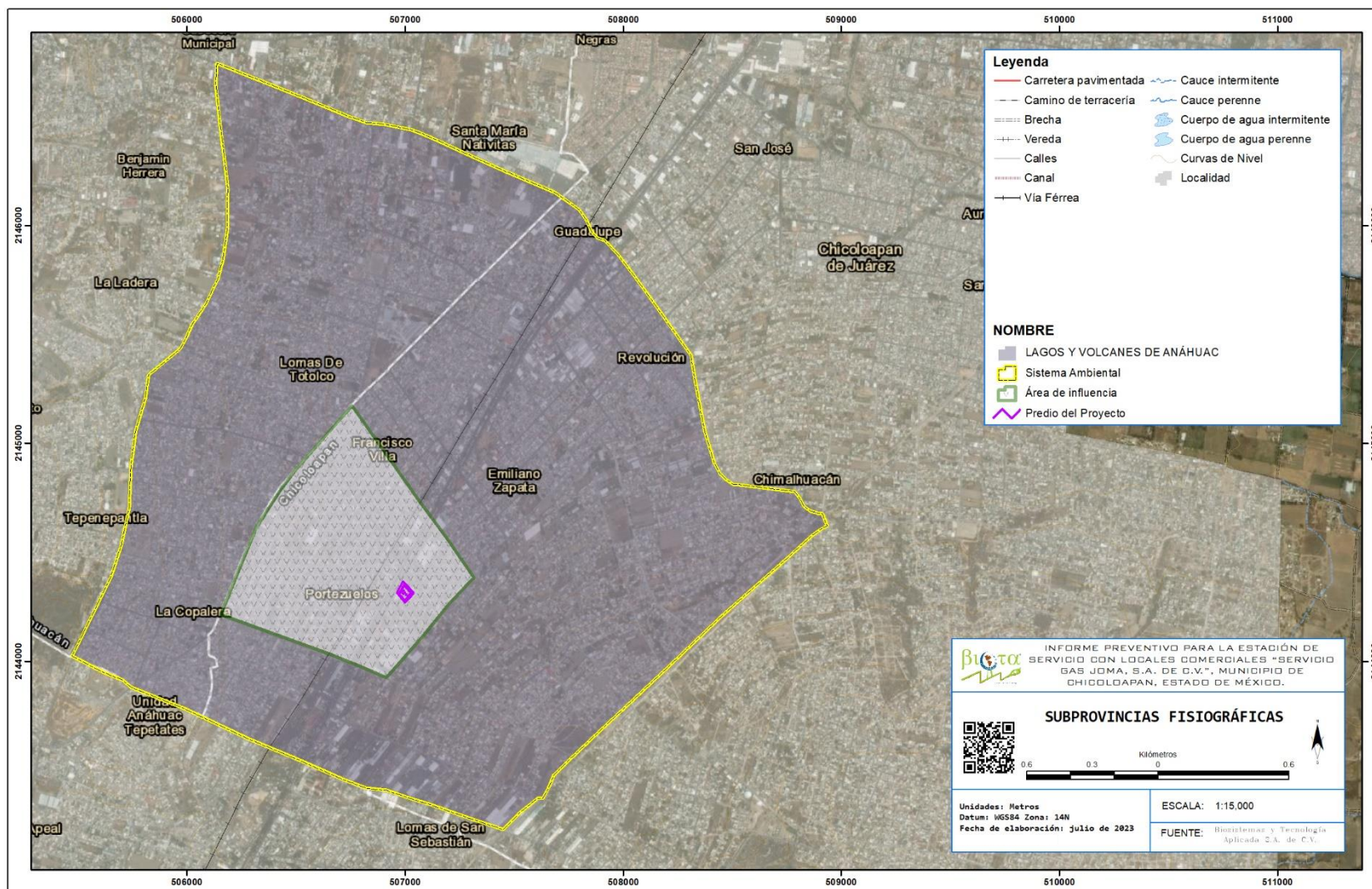
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 28. Provincias Fisiográficas para la zona del Proyecto.



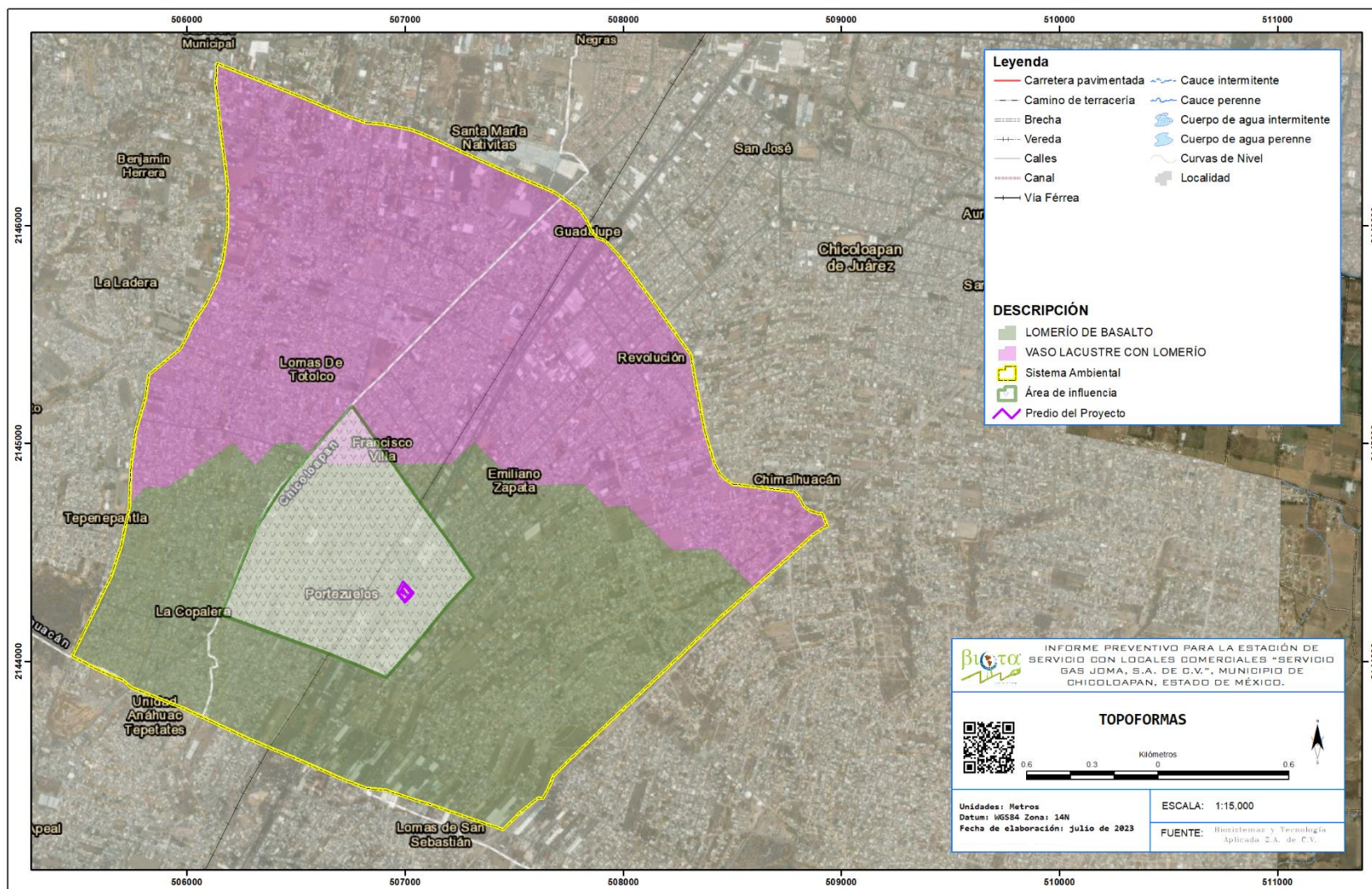
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 29. Subprovincias Fisiográficas para la zona del Proyecto.



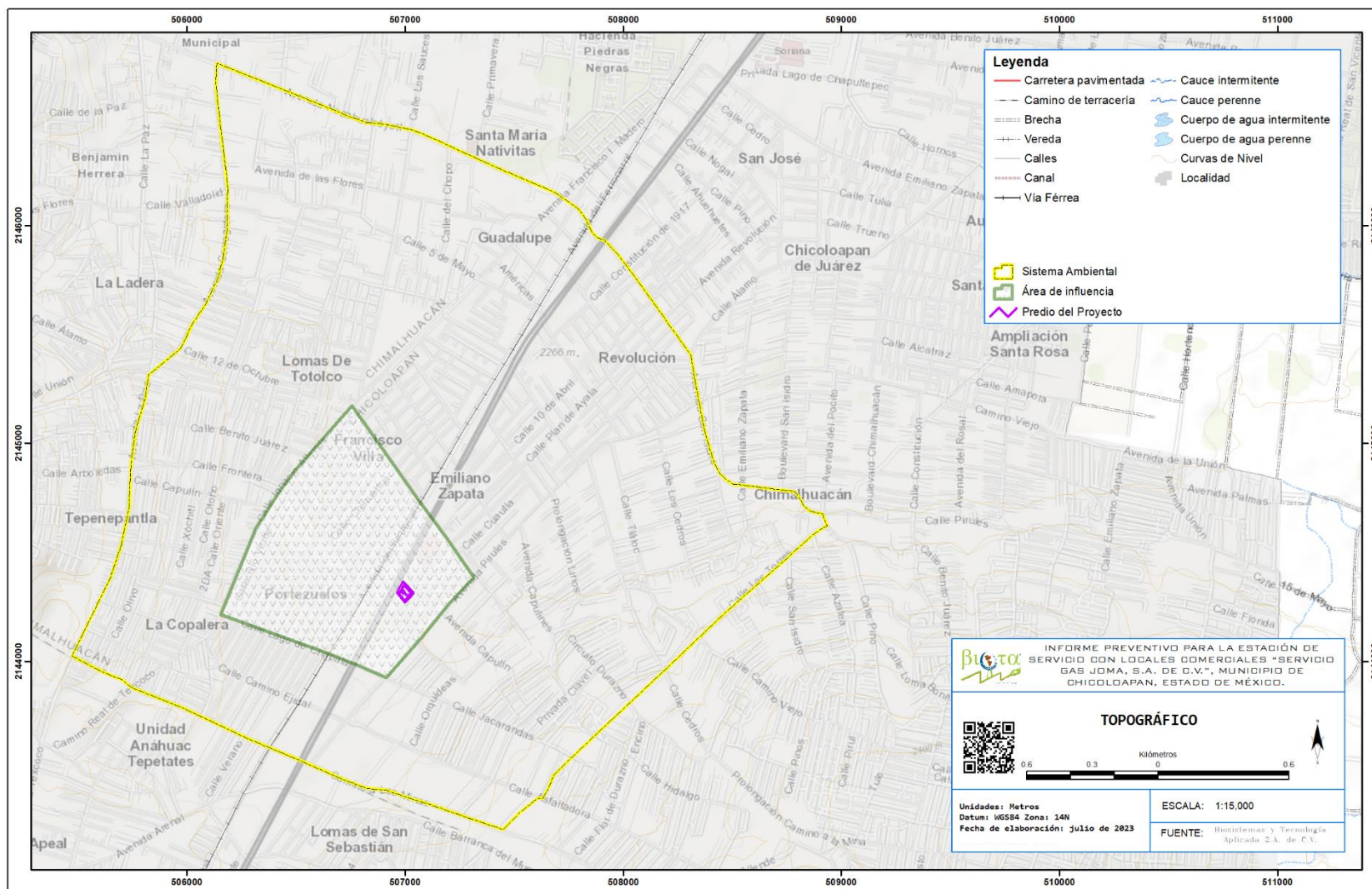
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 30. Topoformas para la zona del Proyecto.



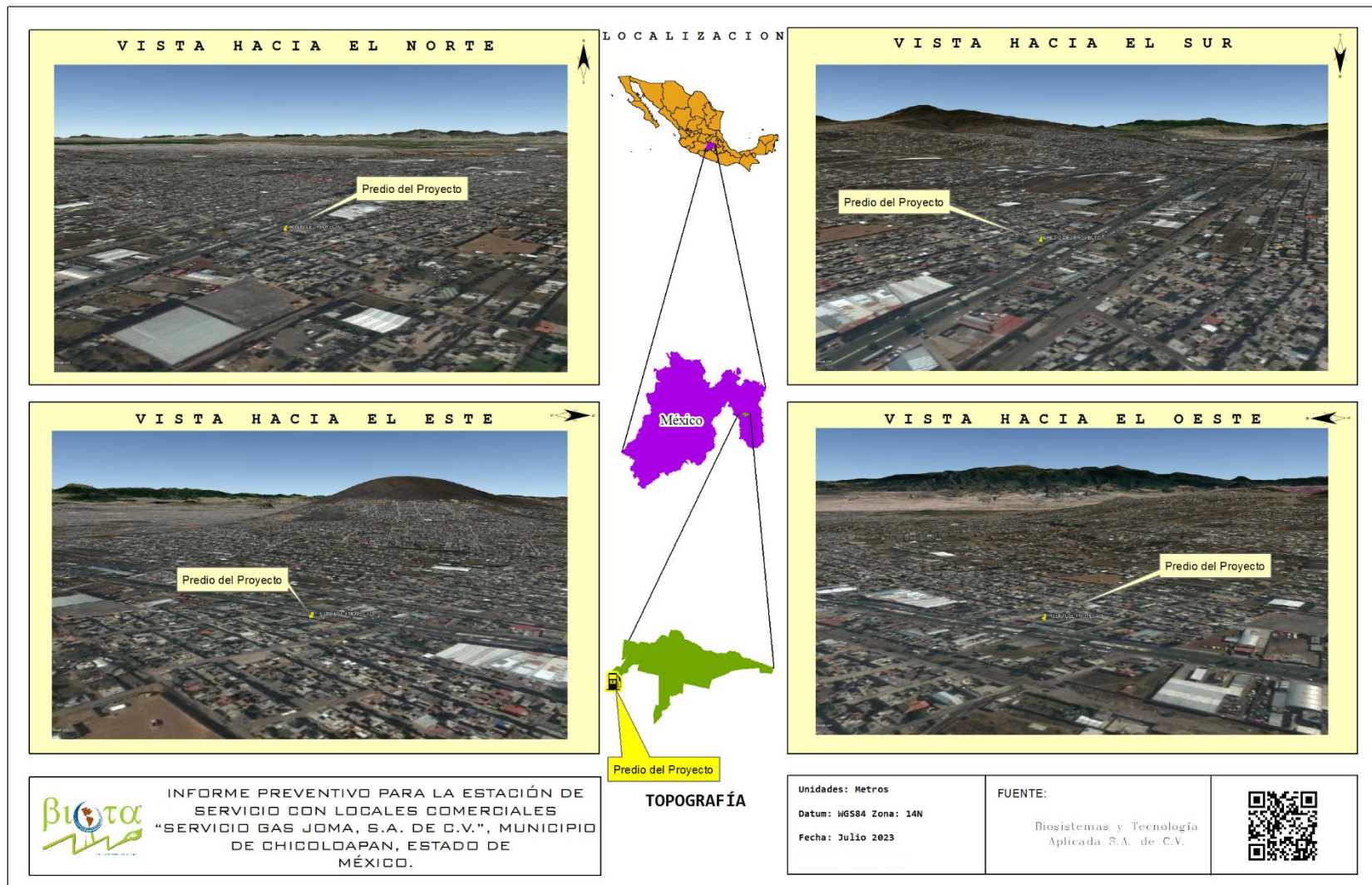
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 31. Topografía para la zona del Proyecto.



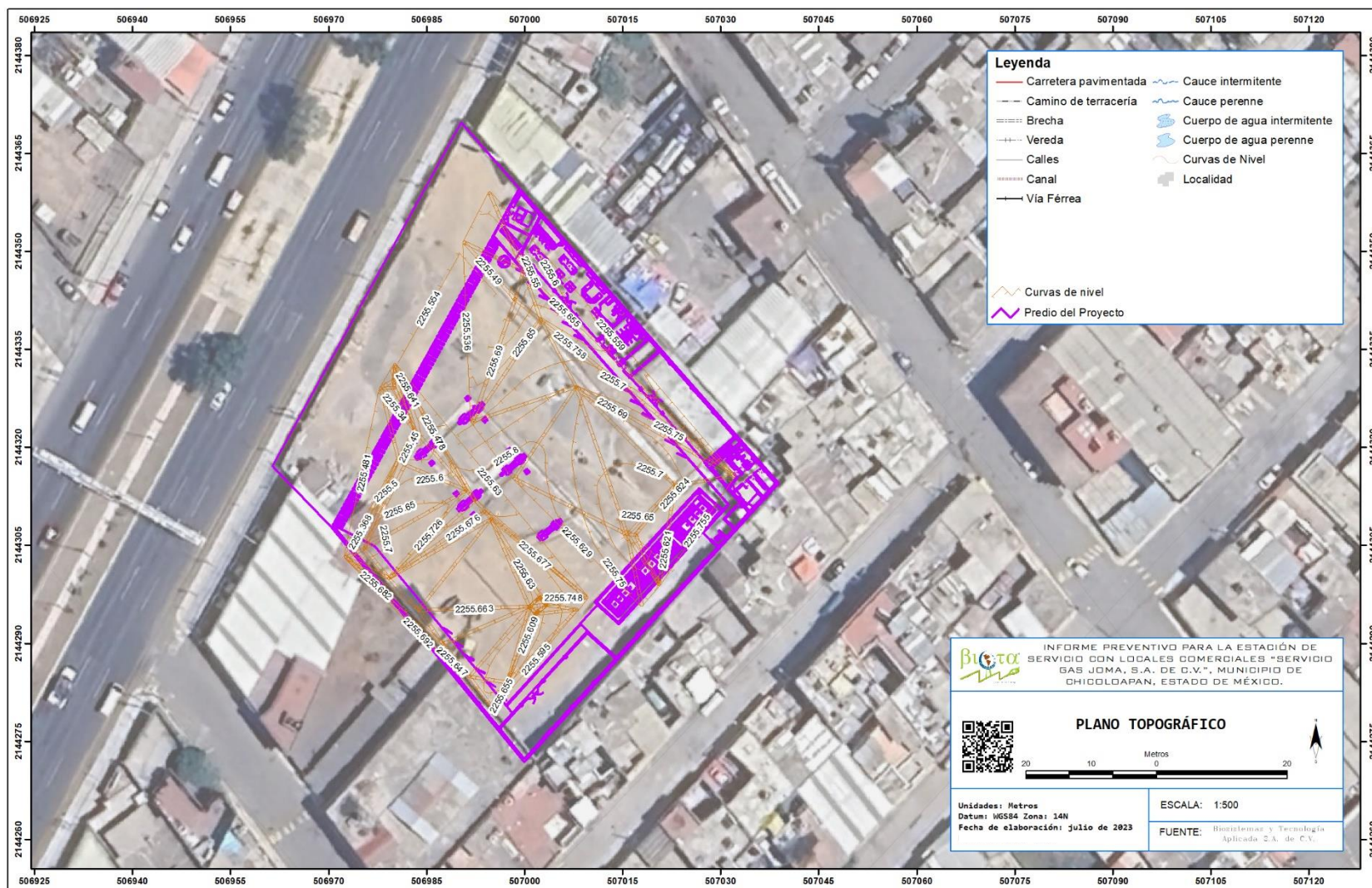
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 32. Topografía para la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 33. Plano Topográfico para la zona del Proyecto.



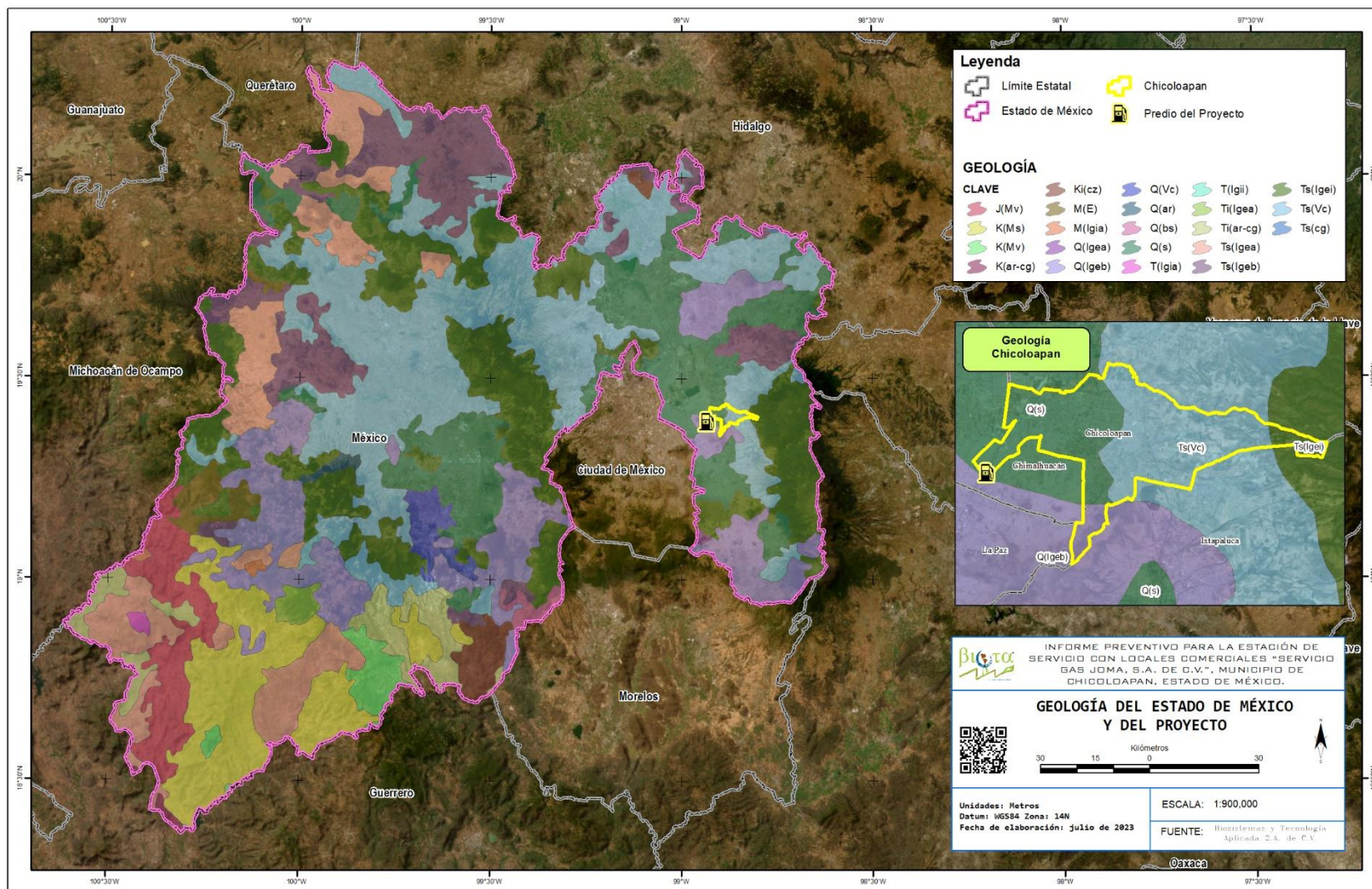
GEOLOGÍA VOLCÁNICA.

El Estado de México se diferencia por dos grandes provincias: la geología volcánica cenozoica del Eje Neovolcánico Transversal y la geología estructural y sedimentaria marina de la cuenca del Río Balsas. En cuanto a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, la geología más extensa es la ígnea, y comprende desde la roca verde andesita metamorfizada del Triásico, hasta las formaciones del Mesozoico, pero la secuencia más abundante corresponde al periodo Terciario-Cuaternario de la era Cenozoica.

- Desde el punto de vista geológico el municipio de Chicoloapan está constituido en su parte noreste y suroeste comprendida a partir de las cañadas las Majadas y Cornelio hasta la cuchilla de Chicontepec y en el ejido de Chimalhuacán particularmente por material consolidado de brechas volcánicas de basaltos con depósitos de escoria y fragmentos angulosos de andesitas, tobas sedimentarias al pie de los edificios volcánicos, constituidos por fragmentos angulosos y arenas blandas que fueron arrastradas dejando grandes y profundos surcos que dejaron las cañadas. Localizándose en esta zona los cerros Xolcuango, Xochiquilas, las escalerillas que conforman el ejido de Chimalhuacán y el polígono II. Ex Hacienda San Isidro en la parte suroeste y las cañadas de las Majadas, la de Guadalupe y Cornelio hasta la cuchilla de Chicontepec por el noreste. Estas características le confieren a la zona la posibilidad de explotación de materiales (arena, grava y tezontle) a cielo abierto, para el uso urbano estas características representan una limitante con moderadas posibilidades de desarrollo, ya que son materiales de alta resistencia que presentan dificultad para la introducción de servicios públicos. La parte noroeste comprendida por la cabecera municipal, la Hacienda Costitlán y el ejido Chicoloapan, están formados por depósitos de material aluvial y lacustre con depósitos de fango y arcillas de grano fino producto de la desecación del lago de Texcoco. Estos lugares presentan condicionantes al uso urbano, por el riesgo geológico que representan dadas sus características de cimentación inestable, influyendo para que en los terrenos exista susceptibilidad a inundaciones y hundimientos en las zonas donde haya acuíferos. Los rasgos geológicos se observan en la colonia Santa Rosa, donde existe la presencia de una falla de 500 metros de longitud extendiéndose hacia el barrio del arenal con 20 metros de ancho y 2 metros de profundidad. Por otro lado, existen en el municipio cinco bancos de materiales en el cerro Xochiquilas, en las lomas de Guadalupe, en las Escalerillas y otros ubicados en el parte este que por sus características de conformación geológica se extrae tezontle y arena principalmente.
- El suelo del municipio de Chimalhuacán pertenece a la época cenozoica, y el periodo cuaternario. La formación de las rocas por su origen es de dos tipos: sedimentarias e ígneas extrusivas, predominando las primeras y por varias unidades litológicas, en donde más de 67.8% son de rocas sedimentarias lacustres (la); 11.65%, de rocas ígneas extrusivas, principalmente basalto-brecha volcánica básica (B-bvb); 11.49%, de rocas sedimentarias aluviales (al); 7.12% de toba básica (tb) y 1.96% de basalto (b). La clasificación de las diferentes unidades litológicas en el territorio de referencia, en la cabecera municipal se encuentra aluvial; en Xochitenco, Xochiaca y en la zona conocida actualmente como Las Palomas, basalto-brecha volcánica básica; en San Agustín Atlapulco, basalto y en Totolco, toba básica. La excesiva explotación de los recursos geológicos ha dejado en Chimalhuacán, daños importantes: El más grave se presenta en la Mina de Guadalupe, en la parte superior del Cerro de Chimalhuacán, donde además del daño en la geo morfa que da nombre y es símbolo del municipio, por la forma inadecuada de la extracción de piedra tezontle y tepetate, presenta socavamientos, se han provocado cantos casi verticales, con asentamientos humanos en sus orillas. Este mismo problema, con menores dimensiones en cuanto riesgos, se presenta en la Mina "Chimalli" del Ejido de Santa María Chimalhuacán. Estas concesiones se han cancelado y actualmente se encuentra en trámite la expropiación de ambas minas.

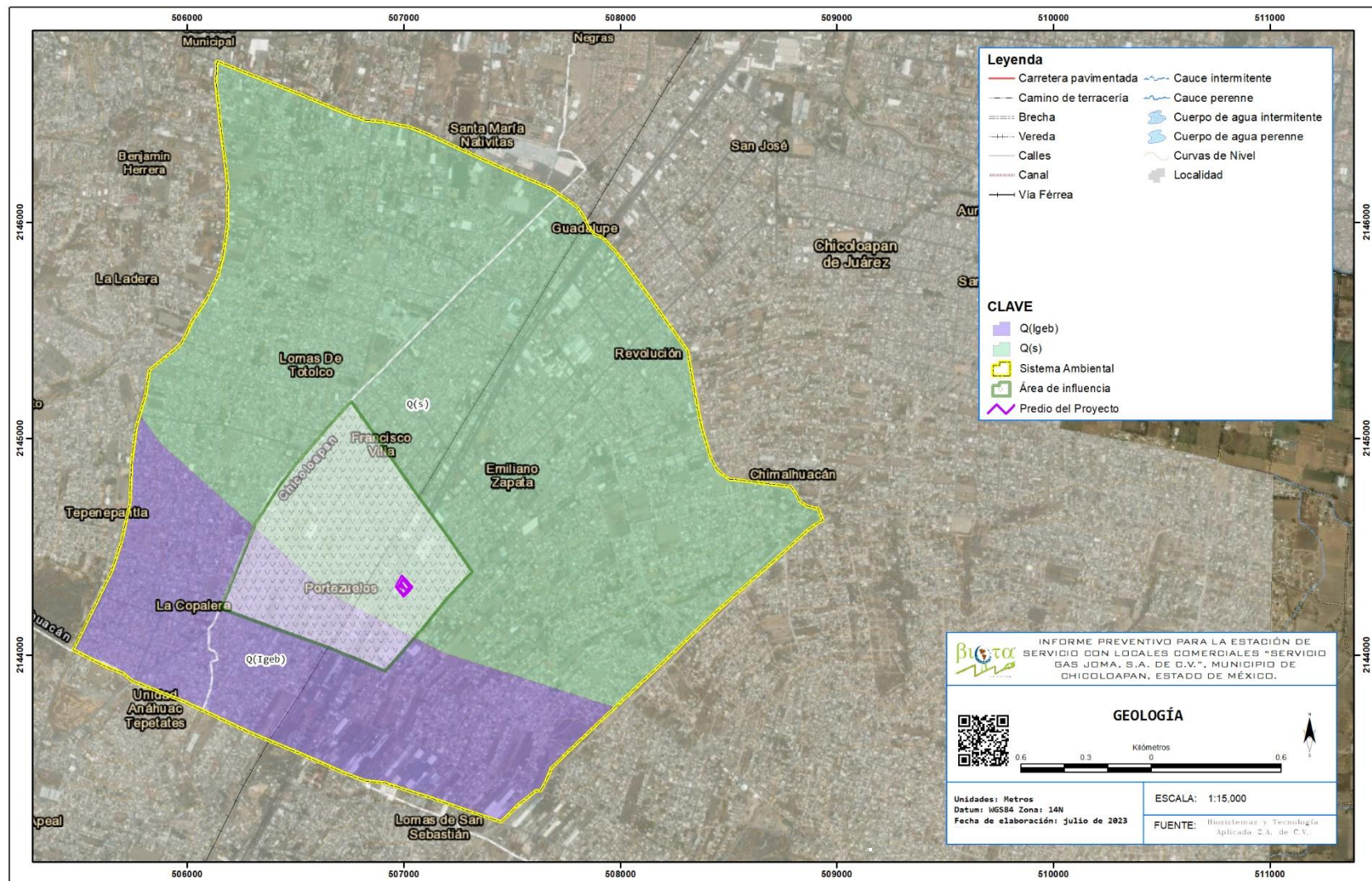
Finalmente, el Sistema Ambiental se asienta principalmente sobre suelo lacustre Q(s) y sobre roca ígnea extrusiva básica del Cenozoico.

Imagen III. 34. Geología para el Estado de México y de la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 35. Geología para el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

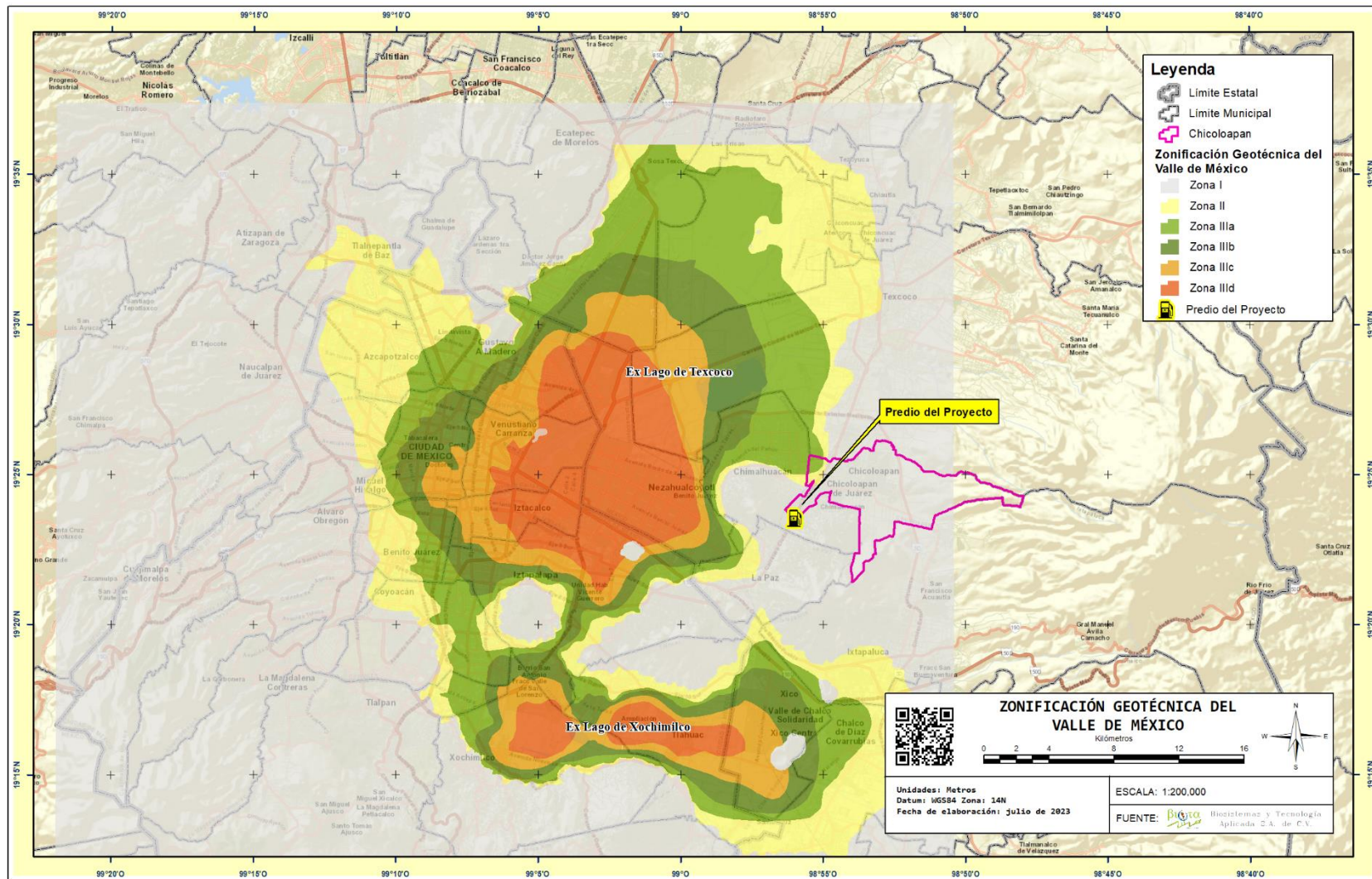
REGIONES SÍSMICAS EN MÉXICO.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, útiles para el diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La descripción de cada una de las Zonas se indica a continuación:

- ✓ **La zona A**, es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- ✓ **La zona D**, con reportes de grandes sismos históricos, muy frecuente ocurrencia de sismos y aceleraciones del suelo mayores al 70% de la aceleración de la gravedad.
- ✓ **Las dos zonas B y C**, se definen como Intermedias, 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.

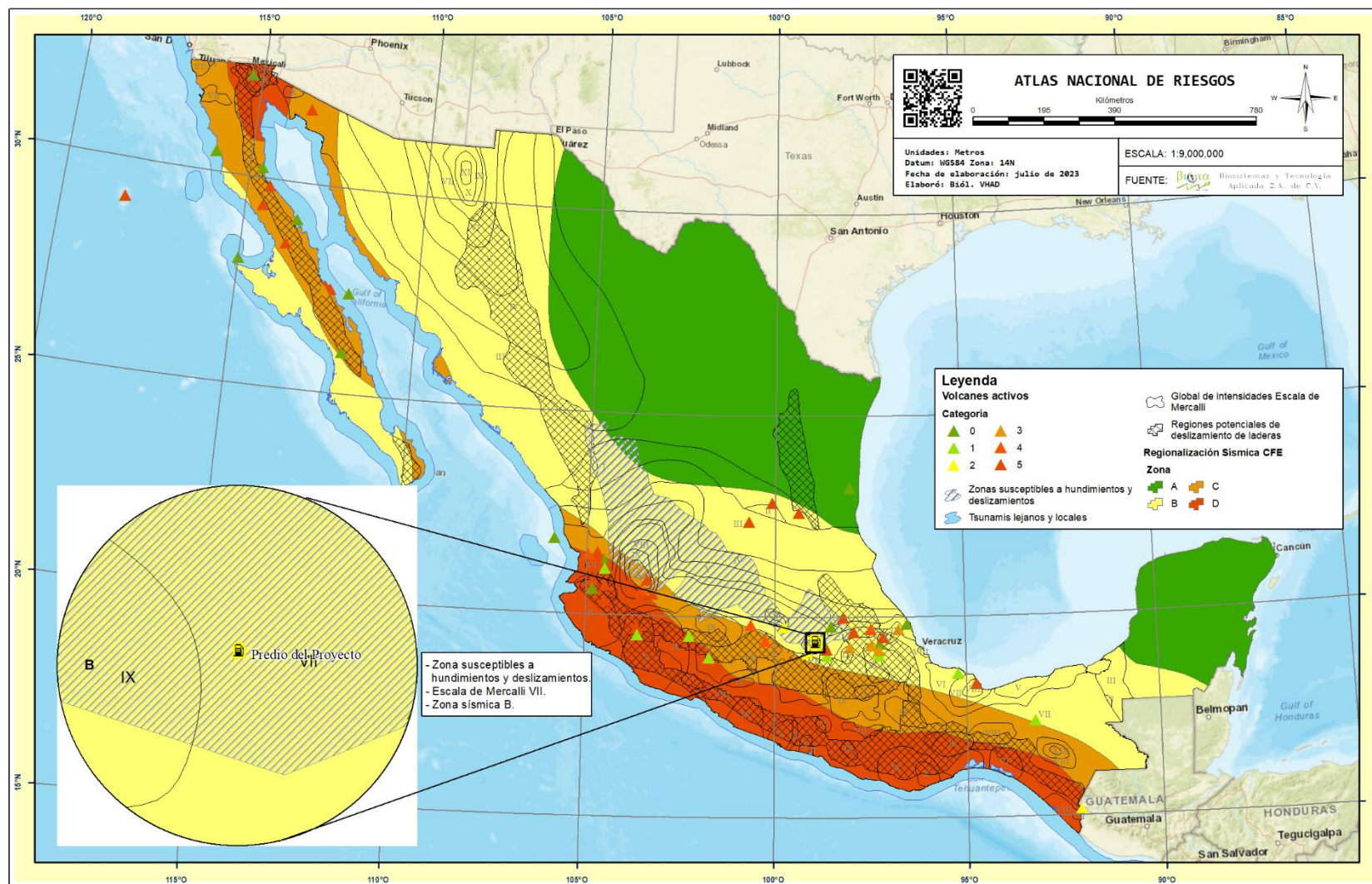
Aunque la Ciudad de México y su Área Metropolitana se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones (ver Zonificación del Valle de México más adelante). El siguiente mapa se obtuvo del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) realizado por la C.F.E. Sin embargo, de acuerdo con la zonificación geotécnica de la Ciudad de México, el Predio del Proyecto se localiza en una zona registrada como firme o de lomas, lo cual se puede confirmar en la siguiente imagen. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el Predio del Proyecto se localiza la zona sísmica B, la cual es una zona intermedia, en la que se registran sismos no tan frecuentes o se trata de una zona afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; y de acuerdo con el global de intensidades de la Escala de Mercalli en la zona VII. La Ciudad de México está situada en el depósito lacustre, rodeada de laderas volcánicas de diferentes edades geocronológicas, que fue progresivamente invadido por los materiales particulados derivados de la erosión de laderas de toda la cuenca endorreica y del material emitido por diferentes erupciones volcánicas. En este sentido, la sismicidad está relacionada con la Falla del Pacífico denominada Placa de Cocos, emerge del Océano Pacífico al Oeste y Suroeste de las costas mexicanas hacia las que se desplaza de 2 a 3 cm por año; así mismo se encuentra a largo de este litoral la Placa de subducción conocida como “Cocos”, frente a las costas de Zihuatanejo y Acapulco y siguiendo una dirección paralela a la Costa del Golfo de Tehuantepec. A esta falla se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en la Costa Guerrerense, Oaxaqueña y Ciudad de México, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas. Los sismos de importancia ocurridos en la Ciudad de México han presentado una intensidad entre 5.5 y de 8.1 Grados Richter, cuyas afectaciones mayores se presentaron en los estados de Puebla y Oaxaca, principalmente. En la siguiente imagen se muestra la zonificación geotécnica de la Ciudad de México, en ésta se puede observar que el proyecto se localiza en la Zona I, es decir se trata de una zona de lomas.

Imagen III. 36. Zonificación Geotécnica del Valle de México.



Fuente: <http://sismos.gob.mx>, 2013.

Imagen III. 37. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.3. Suelos.

La parte exterior de la corteza terrestre está constituida por una capa de material fragmentario no consolidado al que se le denomina suelo. El suelo es un sistema complejo que se forma por la interacción continua y simultánea de la materia a partir del cual se origina, del clima, del tipo de vegetación, del tipo de fauna y de las condiciones particulares del relieve. El suelo es uno de los recursos naturales más importantes, de ahí la necesidad de mantener su productividad y, con prácticas agropecuarias adecuadas, promover un equilibrio entre producción de alimentos e incremento del crecimiento demográfico. Las condiciones geológicas, topográficas y climáticas del Estado de México propician una gran variedad de suelos, los cuales están representados por 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de suelos de la FAO-UNESCO. En poco más de la mitad del territorio estatal (56.7 %) están presentes tres grupos de suelo: feozem (24.1 %), andosol (20.7 %) y regosol (11.9 %); el resto de la superficie está representado por otros 10 grupos edáficos, lo cual establece la gran diversidad de suelos y la complejidad para su uso y manejo. El grupo de los feozem, localizados en planicies, se caracterizan por ser suelos aptos para la agricultura, asimismo, aquellos localizados en laderas o pendientes pronunciadas se emplean en actividades pecuarias. Los andosoles son suelos que se han formado a partir de ceniza volcánica; su textura es muy suelta por lo que tienen una gran susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica; su uso en la ganadería y agricultura es poco redituable. Los regosoles son suelos formados por material suelto, con frecuencia son someros y pedregosos; su aptitud para la agricultura es moderada, se localizan en zonas montañosas y lomeríos.

- Desde el punto de vista edafológico el municipio de Chicoloapan está conformado por tres diferentes unidades de suelo. Siendo la más importante los suelos *Feozem* que cubren la mayor parte del municipio a excepción de la parte centro y en la zona industrial junto con la colonia Geovillas de la Ex – Hacienda San Isidro. Estos suelos se caracterizan por presentar una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, se desarrollan en terrenos planos y montañosos, se utilizan con éxito en la agricultura de riego y temporal, su susceptibilidad a la erosión depende del terreno donde se encuentran y de la cobertura vegetal que presentan. Para el uso urbano estos tipos de suelo son aptos y no presentan restricciones. La segunda unidad está conformada por los *Regosoles* que se localizan en la parte centro correspondiendo a la cota 2,300 y en la parte centro y norte de la Ex Hacienda San Isidro. Estos suelos se caracterizan por no presentar capas distintas, en general son claros y se parecen a la roca que los subyace, es someros y de fertilidad variable, su uso agrícola está condicionado a su profundidad y a no presentar pedregosidad. El tercer grupo pertenece a los *Litosoles* localizados en una pequeña porción de la parte (suroeste y noroeste) correspondientes a las laderas del cerro Xolcuango y a las de la Cuchilla de Chicontepec, son suelos no mayores de 10cm, susceptibles a erosionarse y generalmente su vocación es forestal. En el uso urbano, presenta restricciones que dependen del limitado poder de excavación pues presentan subsuelo tepetatoso y frecuentemente con un agregado endurecido con fierro y magnesio. En la agricultura están condicionados a las prácticas de mejoramiento de suelos con abonos orgánicos.

Tabla III. 33. Edafología del Municipio de Chicoloapan.

CLAVE	UNIDAD DE SUELO	CLASE TEXTURA	FASE FÍSICA QUÍMICA	APTITUD			RESTRICCIONES	
				AGRÍCOLA	PECUARIA	URBANA	USO URBANO	USO AGRÍCOLA
Hh/2	Feozem háplico	Media	Durica	Apto (productividad moderada)	Aptos	Aptos	Sin restricciones	Sin restricciones
Re+Hh/1	Regosol eutrítico + Feozem háplico	Gruesa	---	Apto (productividad moderada a alta)	Aptos	Aptos	Pedregosidad, presenta problemas para la cimentación	Sin restricciones
L+Hh/3	Litosol + Feozem háplico	Fina	---	No aptos (baja productividad)	No aptos	No aptos	Potencial de excavación baja	No existe suelo desarrollado
TOTAL							1392.57	100.00%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

- De acuerdo con la Ley de Glinka, en Chimalhuacán se pueden encontrar dos tipos de suelo: uno llamado Potzólico o suelo cenizo cuya característica principal es su utilidad para la agricultura. El cerro del Chimalhuachi y El Ejido, pueden entrar en esta clasificación. El otro tipo, que es el mayor del territorio, es del tipo de gleización que es el producido por las condiciones hidrológicas propias de ciénegas y lagos, en donde ubicaríamos la denominada parte baja o zona del ex lago de Texcoco. En la parte de la planicie destacan los suelos de tipo Solonchak que se caracterizan porque se presentan en lugares donde se acumula el salitre, como los lechos de los lagos. El uso agrícola es limitado a cultivos que sean resistentes a las sales, como el pastizal halófilo, otro tipo de cultivos no se adaptan, por lo que no es recomendable para la agricultura. Otra característica de estos suelos es su poca permeabilidad, lo cual se traduce en riesgos de inundación en época de lluvias. En la parte del Cerro Chimalhuachi destacan los de tipo Feozem. La principal característica es que se presenta en zonas aluviales donde se acumulan sustancias orgánicas y son recomendables para la agricultura.

En lo que se refiere al Sistema Ambiental del Proyecto se asienta principalmente sobre la Zona Urbana que ha crecido sobre suelos denominados Feozems y Regosoles.

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto.

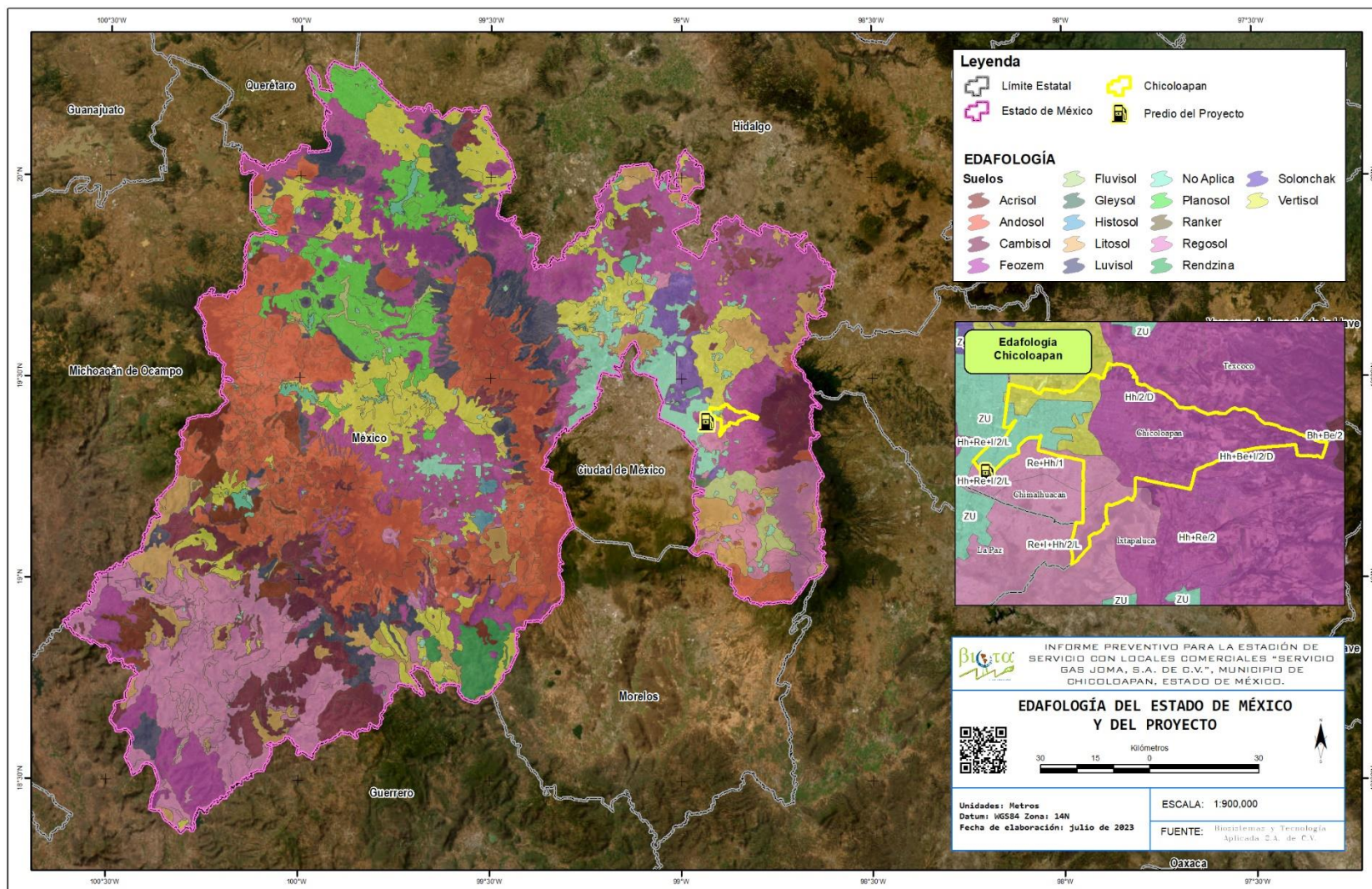




Zona urbana del municipio de Chicoloapan, la cual está creciendo sobre suelos del Cuaternario, rocas sedimentarias del Neógeno y rocas ígneas extrusivas del Neógeno y Cuaternario; en llanuras y lomeríos; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Phaeozem, Regosol, Vertisol y Arenosol, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizales.

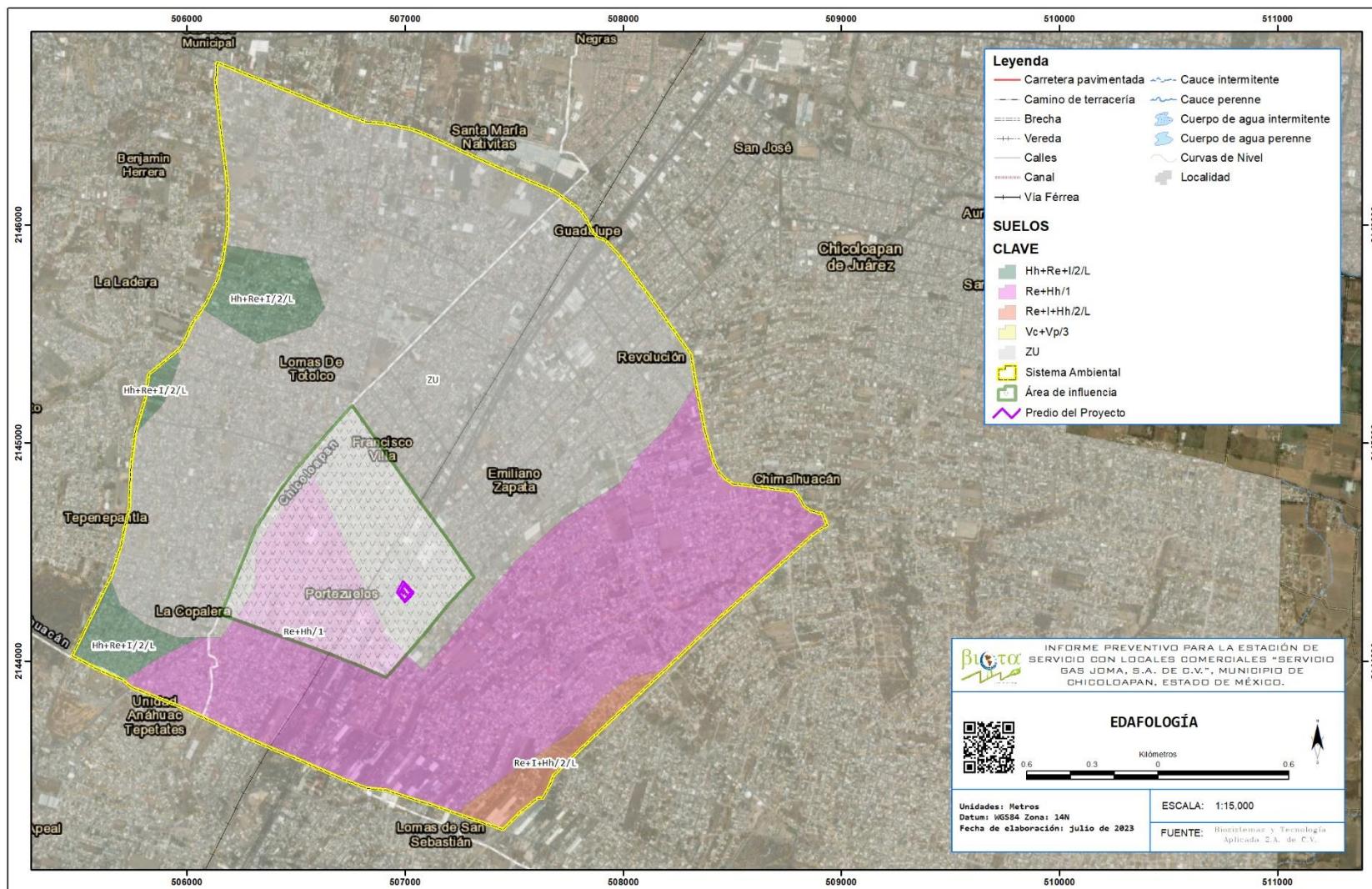
Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 38. Edafología del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 39. Edafología de la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

III.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

El país está dividido en 37 regiones hidrológicas, tomando como base la orografía y la hidrografía. Una región hidrológica es un área que posee un relieve y escurrimiento superficial presenta características similares en su drenaje. Para la Ciudad de México, la RH26 Pánuco, es la principal y la que ocupa mayor superficie territorial; las otras dos son la RH18 Balsas y la RH12 Lerma-Santiago, ubicadas al Sur y Suroeste respectivamente. Las regiones hidrológicas se subdividen en cuencas y éstas a su vez en subcuencas. El área que les proporciona una parte o la totalidad del flujo de agua de una corriente y sus afluentes es considerada una cuenca, que está delimitada por un parteaguas. El Estado de México se caracteriza por formar parte de las tres regiones más importantes del país, tanto por la extensión y volumen de sus corrientes superficiales, como por la concentración de población y actividades económicas que ahí se desarrollan. Dichas regiones son Pánuco, en la porción noreste; Lerma-Santiago, en la parte centro; y Balsas, en el suroeste. En la siguiente tabla se observa que la región con mayor superficie dentro de la entidad es la del Balsas con 9 146.23 km² y representa 40.65%; en segundo lugar, está la región Pánuco con 7 976.23 km² equivalente a 35.45%; en tercer lugar, está la región Lerma con 5 377.49 km² que representa 23.90%.

Tabla III. 34. Regiones hidrográficas en el Estado de México.

REGIÓN	SUPERFICIE (KM ²)	SUPERFICIE (%)
RH 26. Río Pánuco	7976.23	35.45
RH 12. Río Lerma-Santiago	5377.49	23.9
RH 18. Río Balsas	9146.23	40.65
TOTAL	22499.95	100

Fuente: BIOTA, 2023.

Respecto a las cuencas tributarias, la región Pánuco está integrada por cuatro, la región Lerma por 26 y la región Balsas por 56. En la región Lerma, existe gran número de almacenamientos entre los que sobresalen las presas Tepetitlán, José Antonio Álzate e Ignacio Ramírez, el resto son cuerpos de agua de menor capacidad utilizados casi en su totalidad para riego. La importancia de esta región radica en que ahí se encuentran las zonas agrícolas de temporal y riego más importantes de la entidad, así como algunas zonas industriales que demandan gran parte del agua disponible. Entre los principales afluentes de la región destacan los ríos Lerma, Zacango, Jaltepec, Gavia, Tejalpa, Verdiguél y Otzolotepec. La región Balsas, se caracteriza por presentar la mayoría de los embalses de la entidad, en esta también se encuentran ubicados importantes cuerpos de agua destinados a la generación de energía eléctrica como la presa Villa Victoria. Asimismo, de esta región se exporta un volumen considerable del agua que se consume en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM); también en ésta se localizan zonas de pastizales y áreas destinadas a la floricultura y fruticultura. Sus escurrimientos están integrados por numerosos ríos de importantes caudales como el Temascaltepec, Sultepec, Topilar, San Pedro, Amacuzac, Cutzamala, San Felipe-el Naranjo, Meyuca, San Martín Pungaranchó, la Asunción, Ixtapan, Almoloya, los Lobos y Chalma. En el Estado de México se han construido embalses que se aprovechan para la generación de energía eléctrica, riego agrícola y uso urbano.

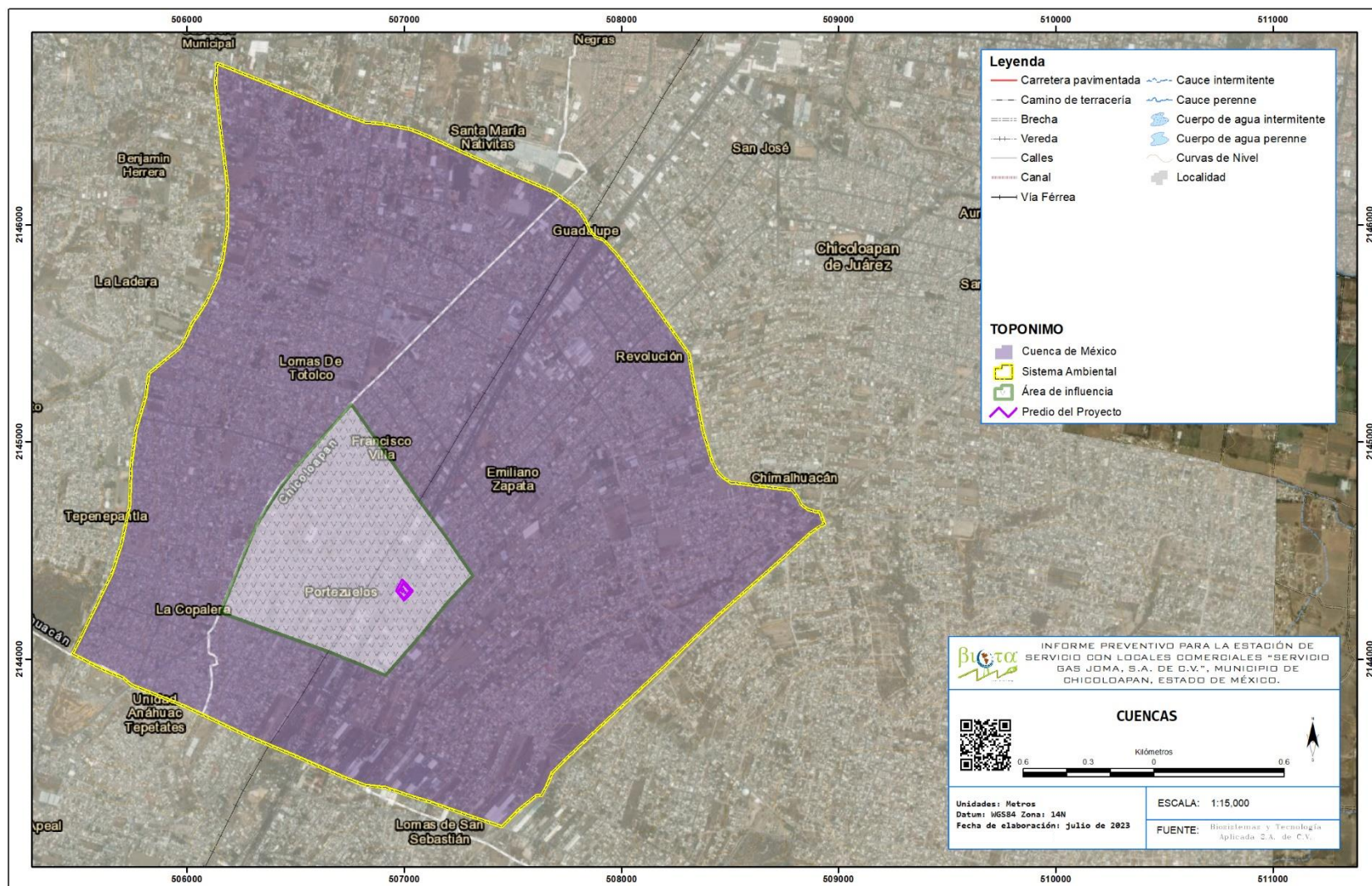
- El municipio de Chicoloapan forma parte de la región Hidrológica del Alto Panuco dentro de la cuenca del río Moctezuma, caracterizada por ser una de las más contaminadas de México, al recibir las aguas residuales de los sistemas urbanos y de las zonas industriales del Valle de México. La hidrología superficial del municipio está formada por numerosas corrientes intermitentes que se originan en las partes altas de los cerros Xolcuango del Pino y Xochiquilas. Chicoloapan no cuenta con ríos permanentes. Sin embargo, por su longitud sobresalen El Manzano y Coatepec formando la depresión denominada arroyo la Cañada de Guadalupe, las Majadas y Cornelio. Cabe mencionar que los ríos Coatepec en el sur y El Manzano en el norte corren en dirección este-oeste para unir su afluencia al noroeste de la cabecera municipal, pasando por el dren Chimalhuacán I y II. Ambos ríos contienen aguas residuales domésticas e industriales, los cuales originan contaminación en la zona y provocan desbordamiento en las épocas de lluvia. Con respecto a las aguas subterráneas, en el municipio existen 8 pozos de agua potable que van de los 68 m hasta los 180 m de profundidad, de los que destacan: el pozo Hidalgo, Zaragoza, San José, Auris, Santa Rosa, Seis Colonias y Arenal con calidad aceptable para el consumo humano, los cuales actualmente han sido aprovechados y producen de 20 a 40 lt/seg. La hidrología en la Ex Hacienda San Isidro está constituida por los

escurrimientos del cerro el Pino, que en su mayoría sus cauces no están bien definidos por las desviaciones que se les ha provocado a causa de los asentamientos irregulares que existen en este polígono.

- El Municipio de Chimalhuacán pertenece a la Región Hidrológica 26 “Alto Pánuco”, a la cuenca del “Río Moctezuma”, y a la subcuenca de “Lagos de Texcoco y Zumpango”. El único río es el de La Compañía que conduce aguas residuales provenientes de los municipios de Amecameca, Tlalmanalco, Chalco, Valle de Chalco e Ixtapaluca. Este municipio debe su origen al lago de Texcoco y a los diferentes manantiales que había en la falda del cerro del Chimalhuachi, algunos de ellos tan pródigos y hermosos como “La Manal”. Esta abundancia de acuíferos persiste en mantos subterráneos que han sido sistemáticamente sobreexplotados para atender la demanda no solamente de Chimalhuacán sino también del área metropolitana, situación que ha resultado en una severa disminución de los niveles freáticos y que se hace presente en importantes hundimientos espontáneos, en las zonas bajas. Ante esta situación se han dado acciones del organismo de agua potable para el control y manejo de los pozos de extracción, algunos de éstos de propiedad particular, disminuyendo el número de éstos.

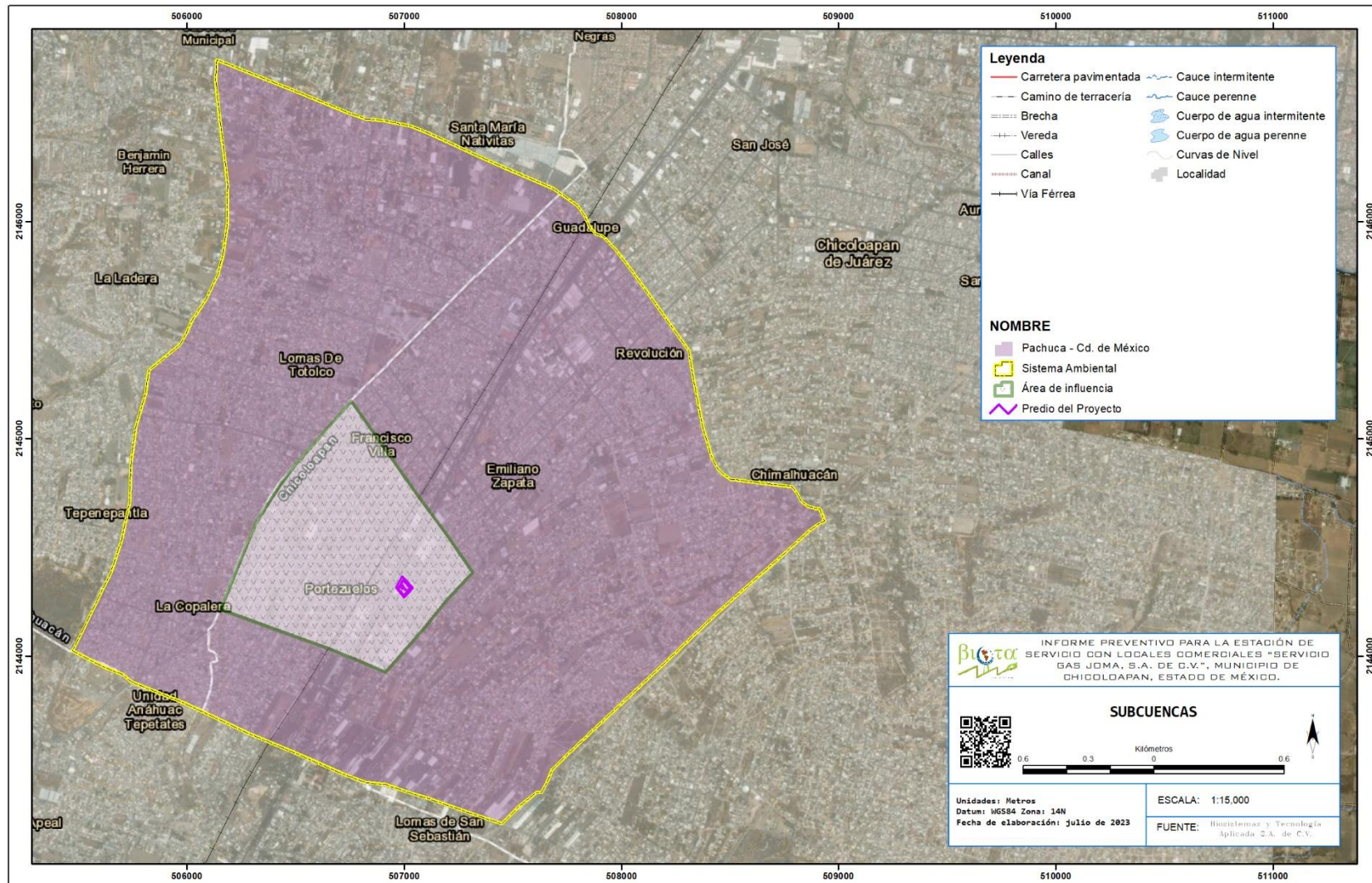
El Sistema Ambiental del Proyecto se asienta sobre la Cuenca Hidrológica de México, dicha cuenca endorreica abarca parte de los Estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México, además presenta una altitud mínima de 2198 msnm y una altitud máxima de 5200 msnm, teniendo por consiguiente un déficit altitudinal de 3002 msnm. Por último, esta cuenca presenta un drenaje desordenado.

Imagen III. 40. Cuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 41. Subcuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

De acuerdo con el simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas (SIATL) a 0.62 kilómetros al oriente de la Estación de Servicio se localiza una corriente de agua intermitente que no presenta nombre alguno. Por ello, se realiza un análisis en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas a continuación:

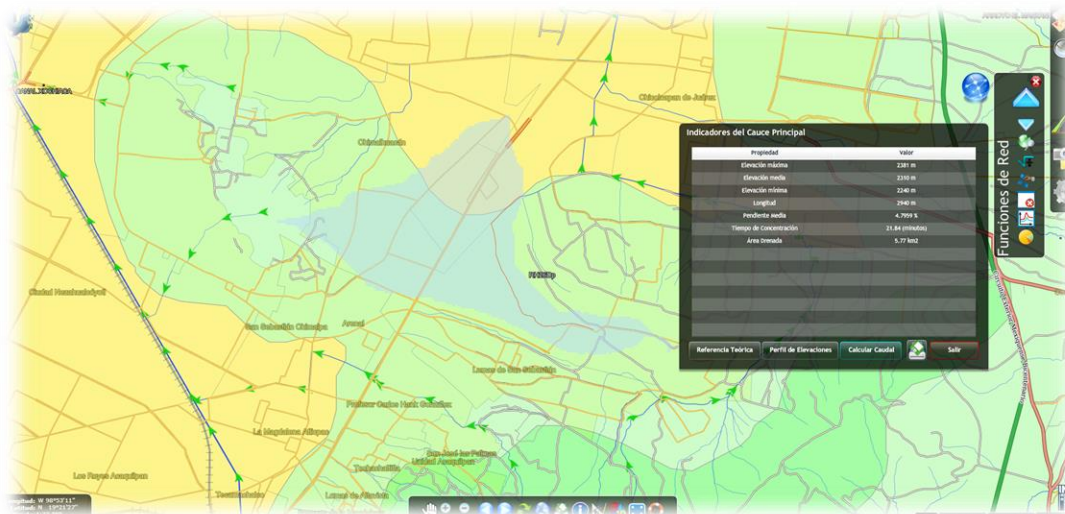
Imagen III. 42. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL

La microcuenca que conforma el cauce intermitente tiene una superficie total de 5.77 Km². Esta microcuenca como se muestra en la imagen que se presenta a continuación es la que desde el punto de vista de la dinámica hidrológica de la zona tiene relación más cercana con el proyecto que se propone.

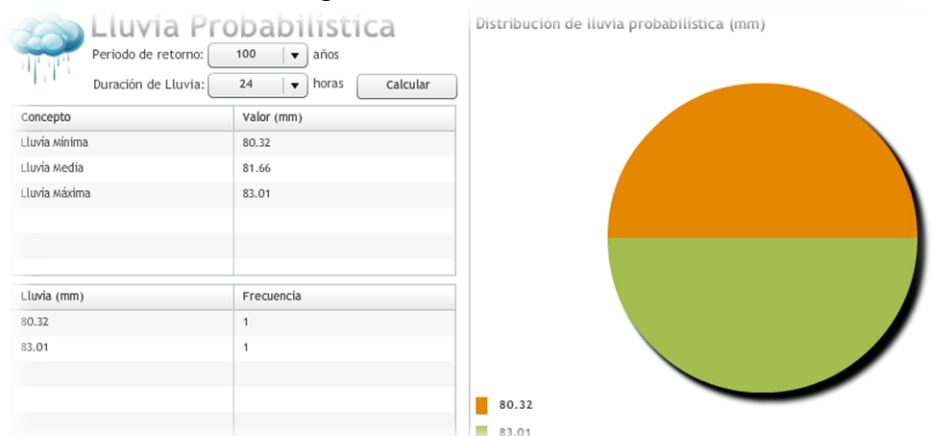
Imagen III. 43. Cuenca para el proyecto.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

Una vez delimitada esta microcuenca, con la final de determinar su caudal pico consideramos las condiciones de incremento de precipitación desde el mes de abril hasta septiembre y consecuente avenida máxima mediante la modelación de una lluvia probabilística de 24 hr con un periodo de retorno de 100 años, obteniendo de acuerdo con el siguiente gráfico una lluvia media de 81.66 mm.

Imagen III. 44. Modelación de lluvia.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

A partir de esta información se utilizó el “Simulador de Flujos de Cuencas Hidrográficas” para obtener los índices morfométricos de la microcuenca, así como el valor del gasto máximo y la intensidad de lluvia probable de acuerdo con los criterios señalados por el “método racional”.

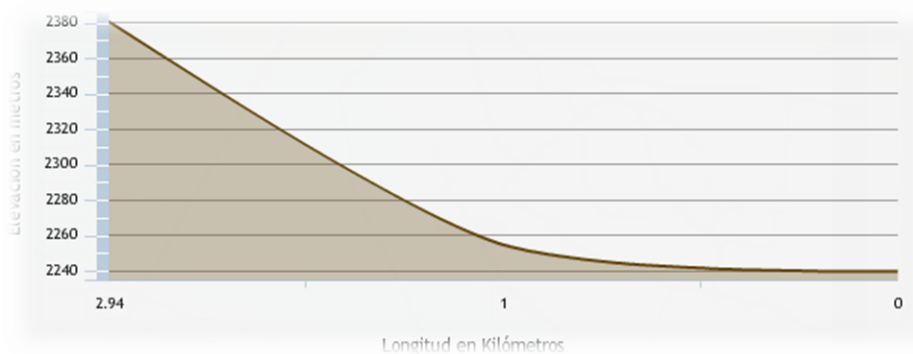
Tabla III. 35. Índices morfométricos.

ÍNDICE MORFOMÉTRICO	RESULTADO
Elevación Máxima	2321 m
Elevación Media	2310 m
Elevación Mínima	2240 m
Longitud	2940 m
Pendiente Media	4.80 %
Tiempo de Concentración	21.84 minutos
Área Drenada	5.77 Km ²
Periodo de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	20 %
Lluvia	82 mm
Intensidad de Lluvia	225.27 mm/Hr
CAUDAL PICO	72.21 m ³ /seg

Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

Para esta microcuenca el perfil de elevaciones graficado nos muestra como a lo largo de sus 2,940 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 2,321 m hasta los 2,240 m, teniendo un caudal máximo en la totalidad de la cuenca de 72.21 m³/ seg, con un tiempo de concentración de 21.84 minutos.

Imagen III. 45. Perfil de Elevaciones del Cauce.



Fuente: Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas SIATL.

III.2.2. Aspectos Bióticos.

III.2.2.1. Vegetación.

Como ya se ha señalado con anterioridad el SAL y el área de influencia del proyecto en cuestión y se localiza en el Estado de México, dicha entidad posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale al 1.1% del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica y variedad de climas que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero según datos más recientes del GEM (2002) la entidad cuenta con 3 mil 735 especies. Sin embargo, cabe esperar que el número de especies sea aún mayor ya que existen muchas zonas geográficas tanto de la entidad como del país que aún no han sido estudiadas en detalle, así como muchos grupos taxonómicos de los que poco o casi nada se sabe que posee una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale al 1.1% del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica y variedad de climas que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de México se tiene un registro de 2 mil 420 especies, pero según datos más recientes del GEM (2002) la entidad cuenta con 3 mil 735 especies. Sin embargo, cabe esperar que el número de especies sea aún mayor ya que existen muchas zonas geográficas tanto de la entidad como del país que aún no han sido estudiadas en detalle, así como muchos grupos taxonómicos de los que poco o casi nada se sabe. En la contraparte en el Estado de México existe una fuerte presión sobre los recursos biológicos y naturales. Dentro de las amenazas se identifican: la erosión, la fragmentación del hábitat, la contaminación del suelo y cuerpos de agua, la introducción de especies exóticas y el comercio ilegal de especies silvestres. Como resultado de dichas presiones está la alteración de los ecosistemas terrestres y acuáticos, con la consecuente reducción de las poblaciones de las especies silvestres. La disminución de las poblaciones de flora y fauna puede comprometer su permanencia en los ecosistemas o, bien, provocar su extinción en el corto o mediano plazo. En este aspecto en lo que concierne el SAL y el área de influencia del proyecto, se encuentra nuestro proyecto, desafortunadamente las áreas ocupadas por la vegetación han disminuido durante los últimos años, para ser incorporadas a los terrenos de cultivo o para usos urbanos, alterando el ecosistema del entorno municipal.

PROVINCIAS FLORÍSTICAS.

Considerando los factores bióticos (vegetación y fauna del SAL y el área de influencia del proyecto), se localizan en el Reino Neotropical, dentro de la Provincia del Eje Neovolcánico y forma parte de la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, según la clasificación de la UAEM, (2002) se caracteriza por una enorme masa de rocas volcánicas de diferente tipo, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos. La integran grandes sierras volcánicas, enormes coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, depósito de arena y ceniza. Comprende también la cadena de grandes estratovolcanes como el Nevado de Toluca. La Provincia incluye la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, esta subprovincia que corresponde a la provincia fisiológica del Eje Neovolcánico, caracterizada como una enorme masa de rocas volcánicas acumuladas desde mediados de la Era Terciaria, hasta el presente. Las rocas son de origen sedimentario (conglomerados), ígneas extrusivas (andesitas, riolitas, basaltos y tobas), así como suelos aluviales. El conjunto de rocas volcánicas ha sido superpuesto al material sedimentario por fenómenos de volcanismo; la evolución de estos propició también las condiciones para la formación de cuencas endorreicas (cerradas, con drenaje interno), que posteriormente fueron rellenadas con aportes de materiales volcánicos el cono del extinto volcán de Tecajete es muestra de la antigua actividad. El suelo predominante es el feozem háplico, de origen aluvial, limitado por tepetate; otro suelo común es el cambisol. La laguna de Tecocomulco se originó sobre derrames lávicos basálticos con forma de planicie, cuyas cuencas se cerraron. No hay corrientes de agua significativas en la región; los cuerpos de agua superficiales más importantes son la citada laguna de Tecocomulco y la de San Antonio Tocha. Algunos arroyos son La Leona, Almoloya y Emiliano Zapata, así como el río Cuataco. Hay varias obras artificiales de almacenamiento de agua, entre bordos, jagüeyes, aljibes y obras de escasa irrigación.

METODOLOGÍA.

La metodología utilizada para caracterizar las condiciones biológicas del Sistema Ambiental, Área de influencia y Área del proyecto en cuestión, se agrupó en trabajos de gabinete y de campo.

- **TRABAJOS DE GABINETE.** Inicialmente se recopila y consulta toda la bibliografía especializada en la zona de estudio, relacionada con estudios florísticos, distribución de la vegetación, así como claves taxonómicas para la determinación de especies. Se utilizó la cartografía de uso de suelo y vegetación de INEGI SERIE VII, 1: 250 000, así como su nomenclatura.
- **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.** De acuerdo con la revisión realizada para el proyecto en cuestión, mediante la búsqueda de información en diversas bibliotecas, así como en fuentes electrónicas, se encontraron datos sobre los reportes de distribución o presencia de especies, localización, así como la composición de los diversos ecosistemas e información para identificar y definir qué especies se consideran con algún “Estatus”, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, para apoyar lo anterior se utilizó la cartografía disponible permitiendo delimitar con precisión la zona de estudio, mediante el uso de geoposicionadores (GPS Garmin), cartografía digital y Ortofotos en unidades “UTM”, se ubicó la toponimia (Poblados y caminos) y los tipos de vegetación. Se utilizó la cartografía y la nomenclatura empleada por el Inventario Nacional Forestal (UNAM 2000). Por lo que se ubicaron puntos de muestreo en el mapa determinando sus coordenadas geográficas, para que la brigada de campo pudiera acceder a ellos mediante el apoyo de un GPS.
- **TRABAJO DE CAMPO.** Se realizaron recorridos de campo con la finalidad de conocer las condiciones del Sistema ambiental, Área de influencia y del proyecto por lo que se realizó un muestreo directamente sobre el mismo y en sus cercanías (ver mapa de los sitios de muestreo), el cual se llevó a cabo el registro de las especies vegetales más cercanas a este, utilizando la técnica de transectos, esto comprende delimitar un área rectangular de 50 m de largo x 20 m de ancho en las proximidades al proyecto, 10 metros a cada lado de este y 50 metros de longitud. Se realizaron cada 100 m hasta recorrer el área de influencia y del proyecto (radio de 500 metros). Se definieron los tipos de vegetación en este estudio principalmente por su fisonomía, derivada a su vez de la forma de vida (biotipo) y sus especies dominantes. La forma de vida y en consecuencia la fisonomía, son factores del medio, ya sea climáticos edáficos o bióticos, en que un determinado tipo de vegetación o elementos que lo conforman se desarrollan. Un punto por destacar es que con base en los recorridos a campo y con apoyo de la clave para determinar los tipos de vegetación de México (Miranda y Hernández-X, 1963) así como la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VII (2018), escala 1:250, 000, se determinó que el tipo de uso de suelo y vegetación donde se encuentra inmerso el Área de influencia y del proyecto es el tipificado como de Asentamientos Humanos (INEGI, 2018). Se obtuvo un registro fotográfico de las especies y ecosistemas característicos de la región y de interés para este estudio, considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de interés comercial, cultural, médico, etc. Las especies que no fueron reconocidas en campo se recolectaron y herborizaron para su posterior determinación taxonómica. Todos los ejemplares fueron cotejados en las colecciones de los herbarios FEZA y MEXU de la UNAM.

ANÁLISIS DE DATOS.

La composición de especies y diversidad fue caracterizada mediante el registró del número de familias, géneros, especies e individuos. Se calculó el índice de diversidad de Shannon, Simpson y equitatividad en el programa PAST (Hammer et al. 2001). La estructura horizontal de la vegetación se estudió mediante la distribución de frecuencias agrupadas por clases diamétricas, con seis categorías: 1.5 a 5 cm, 5.1 a 10 cm, 10.1 a 20 cm, 20.1 a 30 cm, 30.1 a 60 cm y ≥ 60.1 cm (Oosterhoorn y Kapelle, 2000). Se caracterizó la estructura vertical de la vegetación, estableciendo estratos de altura de los individuos: arbustivo bajo, 1.1 a 2.5 m; arbustivo alto, 2.6 a 5 m; arbóreo bajo, 5.1 a 10 m y arbóreo medio 10.1 a 30 m de altura. Se realizó un histograma de frecuencias de alturas y los diámetros para todos los individuos censados.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA.

Se registraron 19 especies de 18 géneros y 15 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron, Agavaceae (2), Arecaceae (2) y Asteraceae (2) contaron con el 29 % del total de las especies registradas en la Área de influencia. Las especies con mayores densidades fueron *Eucalyptus camaldulensis* (22 individuos)

Schinus molle (16) y *Pennisetum villosum* (15 individuos), estas representan el 36 % del total de los individuos registrados. Entre las especies raras (aquellas con menos de 5 individuos) se registraron a *Tamarix chinensis* (2 individuo), *Austrocylindropuntia subulata* (2 individuo) y *Baccharis salicifolia* (1 individuo). El índice de diversidad de Shannon fue de 2.71, lo que indica que la mayoría de las especies están representadas por el mismo número de individuos obtenidos al azar, es decir, la comunidad tiene una distribución de abundancias relativamente equitativa (0.92), con una diversidad media-alta de especies (Simpson 0.92), ya que el índice mencionado señala que un valor más cercano a 1 es indicativo de una alta diversidad.

Tabla III. 36. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.

Riqueza	19
Individuos	148
Shannon_H	2.71
Equitividad	0.92
Simpson	0.92

Fuente: BIOTA, 2023.

Los datos anteriores muestran que la diversidad en el sitio no será afectada por la obra a realizar, ya que en éste se localizan especies ornamentales.

ESPECIES SUJETAS A AFECTACIÓN DEBIDO AL PROYECTO.

En el predio se encontraba solamente 1 Árbol, el cual motivo por la ejecución del proyecto fue removido, cabe señalar que este, es de tipo ornamental. A continuación, se muestran las fotografías de dicho individuo vegetal, así como el acumulado con las características de este.

Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio.





En las imágenes se observa el predio del proyecto, así como el único individuo de *Eucalyptus camaldulensis*, el cual se encuentra muerto

Fuente: BIOTA, 2023.

Fotografía III. 3. Árboles derribados por la ejecución del proyecto.



Sitio del proyecto donde se encuentra el árbol a derribar de la especie *Eucalyptus camaldulensis*.

Fuente: BIOTA, 2023.

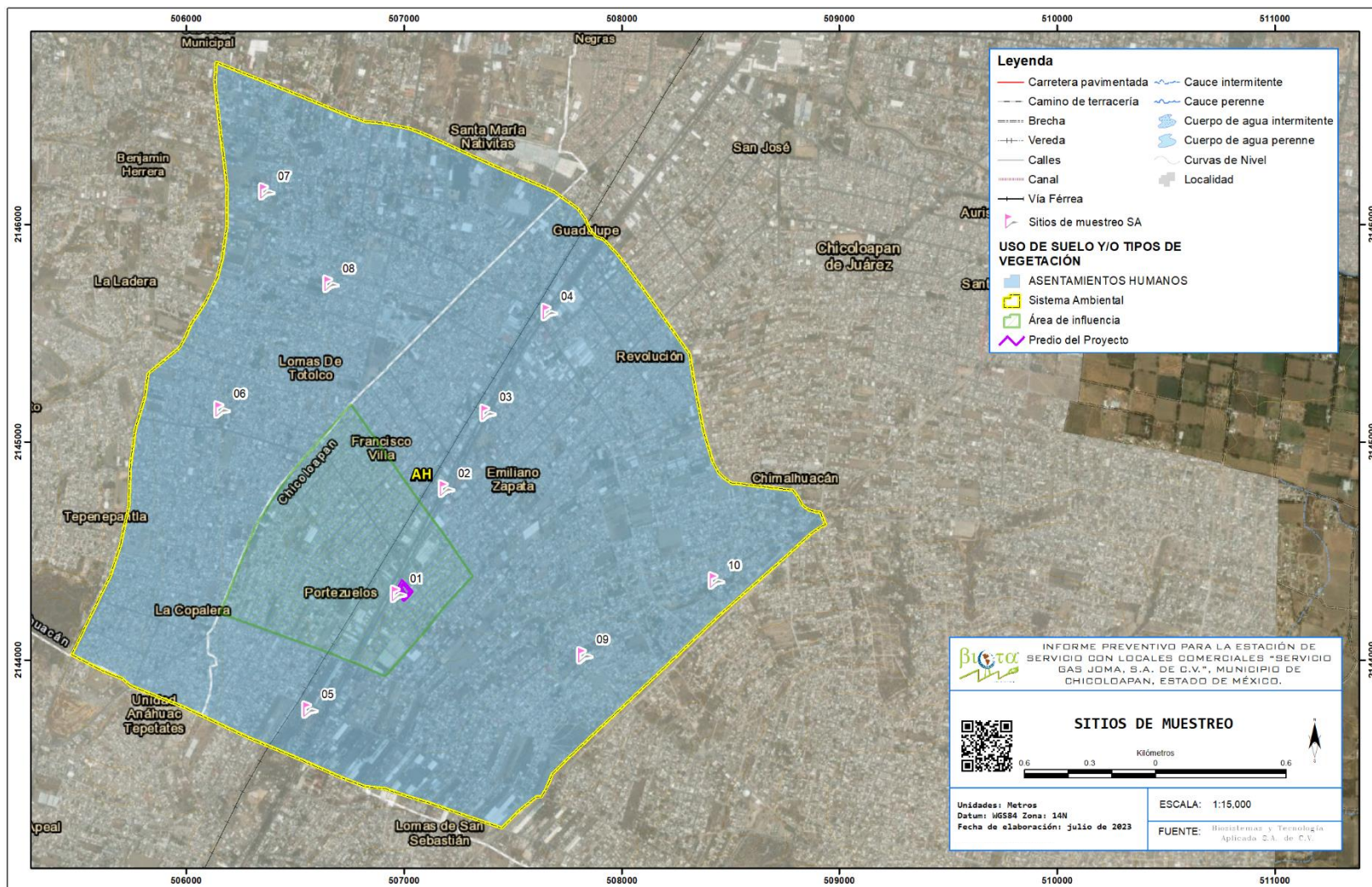
En la siguiente tabla se observa el acumulado de los árboles que se removerán por el proyecto en cuestión.

Tabla III. 37. Árboles dentro del predio del proyecto.

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FB	NOM-SEMARNAT-059-2010	DAP (CM)	ALTURA (M)	FRECUENCIA
1	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	A	Sin estatus	84	4.9	1
		TOTAL						1

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 46. Sitios de Muestreo de Vegetación.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 47. Derribo arbóreo por el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2023.

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN.

De acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, el lugar donde se encuentra el Proyecto cuenta con un uso de suelo denominado Asentamientos Humanos.

Tabla III. 38. Clave utilizada por el INEGI.

TIPO DE USO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS
ASENTAMIENTOS HUMANOS.	Aquí se incluye elementos que no forman parte de la cobertura vegetal, el crecimiento de la población en la Zona urbanizada del Municipio de Chicoloapan, la cual ha sometido a sus recursos naturales a una fuerte presión por el avance de la mancha urbana. Esto pone en riesgo el equilibrio ecológico de los casi nulos recursos naturales de dicha demarcación, que además de la importancia ambiental de su cubierta forestal, ofrece también protección a la erosión y a la recarga del acuífero.

Fuente: INEGI

Después de analizar la cartografía y derivado la prospección de campo es posible determinar que no se encontraron elementos vegetales que estén registrados por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SAL y el área de influencia del proyecto, asimismo, es importante señalar que los especímenes que actualmente son elementos empleados ajardinados de tipo ornamental principalmente, la escasa vegetación que persistente dentro del área del proyecto se muestra en las siguientes fotografías.

Fotografía III. 4. Vegetación observada colindando con el proyecto.



Dentro del predio del proyecto, así como en el SAL y el área de influencia del mismo dos especies dominantes son *Amaranthus hybridus* e *Ipomoea violacea*.



En las imágenes se observan elementos de la especie *Anthemis cotula* y *Baccharis salicifolia*.



Dentro del predio del proyecto se observan individuos de perturbacion como lo es *Nicotiana glauca*.



Dentro del predio se observaron especies de la familia Poaceae como lo es *Rhynchelytrum repens* y *Pennisetum villosum*.



En el sitio del proyecto se pudo observar a un individuo arbustivo de *Tamarix chinensis*.



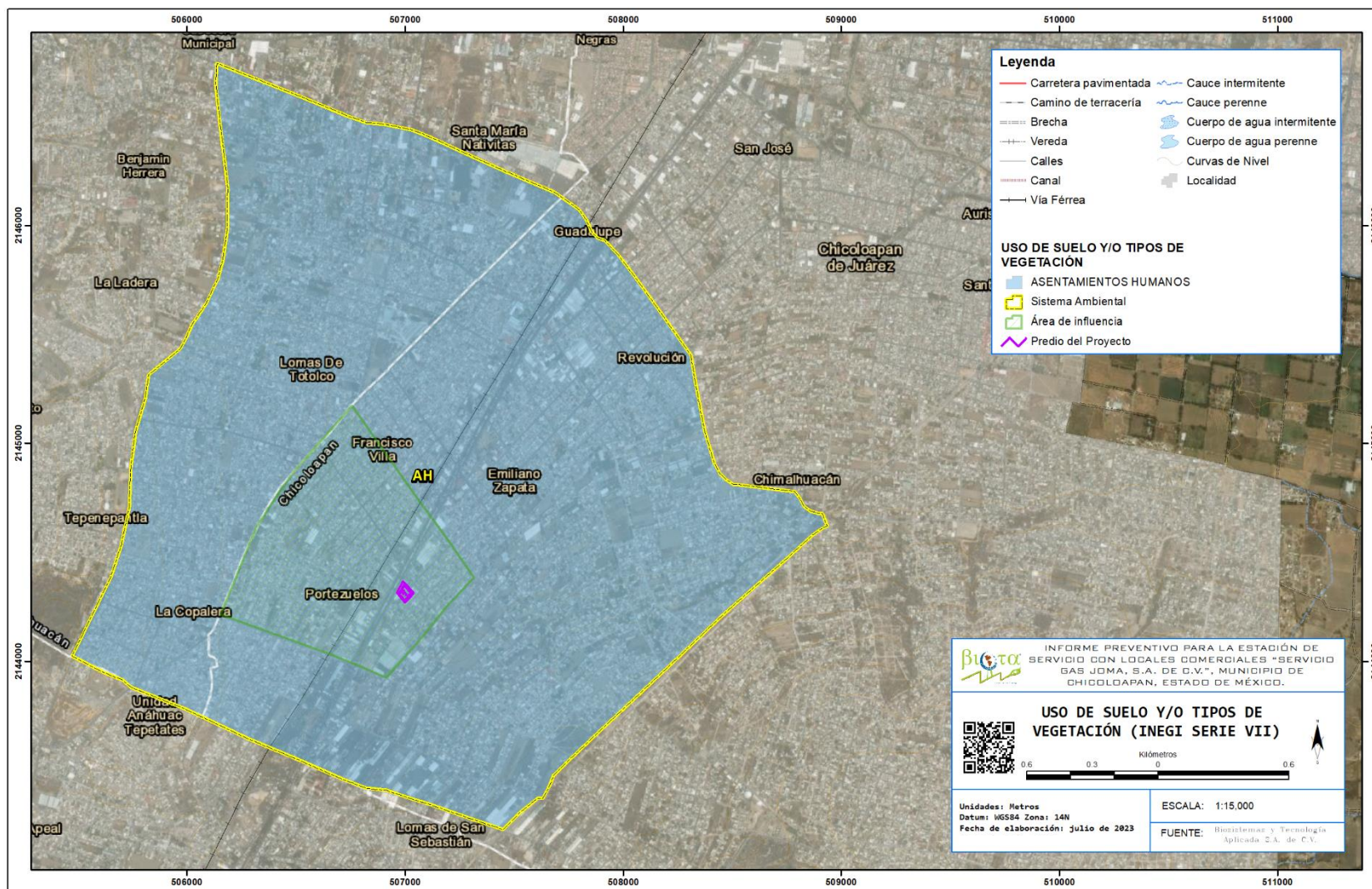
Otras especies encontradas en el SAL y el área de influencia del proyecto fueron *Schinus molle* y *Cupressus sempervirens*.



De manera acamellonada en el SAL y el área de influencia del proyecto se encontraron especies de *Agave salmiana*, *Agave americana* y *Jacaranda mimosifolia*.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 48. Uso de Suelo y/o vegetación en la zona del Proyecto.



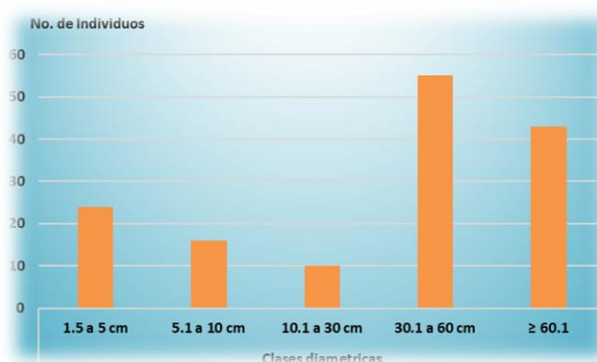
Fuente: BIOTA, 2023.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN.

La heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la vegetación del SAL y el área de influencia del proyecto se refleja en la dominancia de las características estructurales de la composición florística, misma que se describe a continuación:

- En la figura se muestra que la mayoría de los individuos tienen diámetros de 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm y las especies que aportaron mayor número de individuos a estas clases diamétricas fueron *Ficus benjamina* (15 individuos) y *Cupressus sempervirens* (12), estas especies son características de áreas acamellonadas, de tipo ornamental de rápido crecimiento. Las especies más abundantes con el menor DAP y/o Longitud fue *Anthemis cotula* esta especie es herbácea dominante. Este patrón sugiere que en la zona de estudio las perturbaciones son recientes y continuas, por lo que no existe vegetación natural en la zona.

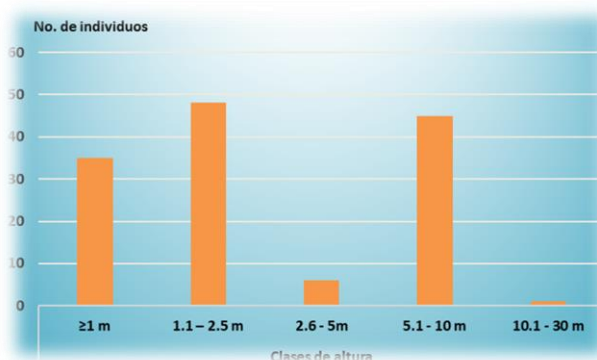
Imagen III. 49. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el SAL y el área de influencia del proyecto, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 - 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.



Fuente: BIOTA, 2023.

La segunda clase de altura (individuos 1.1 - 2.5 m) de la distribución de frecuencias presentó la máxima proporción de individuos lo que evidencia la dominancia de arbustos, tendiendo a disminuir hacia las clases de alturas inferiores (Figura). El estrato herbáceo está constituido principalmente por especies arvenses y malezas de sucesión temprana, que se establecen y desarrollan en sitios abandonados. La flora leñosa del SAL y el área de influencia del proyecto está conformada por dos estratos: arbustivo y arbóreo. El estrato arbóreo alto está constituido por individuos con alturas 5 a menores a 12 m. En este estrato se registró el mayor número de individuos de *Schinus molle* y *Eucalyptus camaldulensis*.

Imagen III. 50. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en el SAL y el área de influencia del proyecto. Clases de altura: ≥ 1 m, 1.1 - 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m, 10.1 - 30 m.



Fuente: BIOTA, 2023.

Fisionómicamente estas comunidades son dominadas por hierbas y arbustos que se ramifican a una corta altura, donde el estrato arbustivo y herbáceo es muy denso. Las especies arbóreas dominantes son introducidas, utilizadas como especies ajardinadas. Por lo tanto, la estructura de la vegetación del proyecto tiende a estar constituida por especies introducidas en el estrato arbóreo principalmente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y/O PERTURBACIÓN QUE PRESENTA LA VEGETACIÓN A AFECTAR. Durante los recorridos en el SAL y el área de influencia del proyecto, se encontró un alto grado perturbación, esto debido, principalmente a la presión ejercida por la población urbana.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL. No existe la explotación especies solo se aprecian individuos introducidos utilizados como de ornato.

ESPECIES ENDÉMICAS, RARAS, AMENAZADAS, EN PELIGRO DE EXTINCIÓN O SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL. La importancia de la flora mexicana recae en la diversidad gamma, su riqueza y número de endemismos. El alto porcentaje de endemismos se explica por la antigüedad de la flora mexicana y también por su grado de aislamiento ecológico y biogeográfico, aun cuando existe cierta relación florística entre las zonas templadas y tropicales de México, las cuales presentan una composición florística diferenciada principalmente por los elementos climáticos que las mantiene separadas ecológicamente. La relación de plantas cuantificadas con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, permitió determinar que ninguna de las especies registradas en el SAL y el área de influencia del proyecto se encuentra en alguna categoría de riesgo.

Tabla III. 39. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESTATUS	CATEGORÍA
E	Probablemente extinta en el medio silvestre
P	En peligro de extinción
A	Amenazadas
Pr	Sujeta a protección especial

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 40. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FB	NOM-SEMARNAT-059-2010
Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Aloe americano	Ar	Sin estatus
Agavaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	Ar	Sin estatus
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	H	Sin estatus
Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i>	Manzanilla hedionda	H	Sin estatus
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Alfileres	Ar	Sin estatus
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	Ar	Sin estatus
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	A	Sin estatus
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	A	Sin estatus
Moraceae	<i>Ficus benamina</i>	Benjamín	A	Sin estatus
Convolvulaceae	<i>Ipomoea violacea</i>	Gloria de la mañana	H	Sin estatus
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	A	Sin estatus
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Ar	Sin estatus
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	H	Sin estatus
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	A	Sin estatus
Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	H	Sin estatus
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	A	Sin estatus
Tamaricaceae	<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarix	Ar	Sin estatus
Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma mexicana	A	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Pata de elefante	A	Sin estatus

Fuente: BIOTA, 2023.

Con lo anterior se muestra que, en el SAL y el área de influencia del proyecto, no existen elementos vegetales que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, es importante no afectar la vegetación de manera innecesaria aun cuando las especies no estén consideradas bajo alguna categoría de riesgo.

III.2.2.2. Fauna.

México alberga una diversidad biológica y cultural excepcional, en poco más de 1% de la superficie terrestre posee al menos 10% de la diversidad biológica del mundo. Una gran parte de esa biodiversidad es exclusiva de nuestra nación, lo que constituye un privilegio y representa una gran cantidad de opciones para el desarrollo del país, una responsabilidad hacia nuestra sociedad y hacia el mundo, así como un reto de gran complejidad para su manejo. Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación de tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres presentes en la zona de influencia del Municipio de Chicoloapan. Nuestro País presenta características especiales que han propiciado una mayor diversidad ecológica a lo largo de las costas, montañas, mesetas y cañadas, donde pueden encontrarse prácticamente todos los tipos de ecosistemas conocidos mundialmente. Durante su historia geológica, el territorio mexicano ha sufrido una serie de cambios que dieron como resultado su accidentada topografía, lo que junto a su ubicación en el continente americano determinó también una gran variedad climática. Todos estos factores no sólo han influido enormemente en la distribución y riqueza de los ecosistemas aquí establecidos y, por consiguiente, en la variedad de plantas y animales que constituyen nuestra fauna y flora silvestre. En este contexto, México se encuentra en una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical, esto le da al país en sí características muy importantes y particulares en cuanto a diversidad faunística se refiere, estando dentro de los diez países de mayor “megadiversidad”. Se han registrado el siguiente número de especies para México como se muestran a continuación:

Tabla III. 41. Grupos faunísticos.

GRUPOS	REPUBLICA MEXICANA
Peces	2384
Anfibios	298
Reptiles	738
Aves	1,054
Mamíferos	491

Fuente: SEMARNAT; 2010.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad presenta en 2010 los siguientes datos:

Tabla III. 42. Fauna registrada y estimada en México.

GRUPO	NO. DE ESPECIES (ESTIMADO)	NO. DE ESPECIES ENDÉMICAS
Peces	2,122	163
Anfibios	290	174
Reptiles	704	368
Aves	1,054	111
Mamíferos	491	142

Fuente: CONABIO, 2010.

- **Anfibios.** - En México se registran 298 especies de anfibios agrupadas en 45 géneros de 14 familias. El mayor número de especies corresponde a los grupos de anuros (ranas) y caudados (salamandras) (Flores, 1993a; Flores y Gerez, 1995). En particular, los *pletodóntidos*, *ambistómidos*, *hílididos*, *leptodactílidos* y *ránidos* son los que presentan más especies endémicas. En México se encuentra 48.2 % de las familias de anfibios del mundo, por lo que ocupa el cuarto lugar en riqueza respecto a este grupo.
- **Reptiles.** - En México existen 738 especies de reptiles que pertenecen a 154 géneros de 37 familias. Para los reptiles los grupos mejor representados en México son los saurios (lagartijas) y las serpientes (culebras y víboras); los *iguánidos*, *ánguidos*, *teíidos*, *xantúsidos*, *colúbridos*, *elápidos* y *vipéridos* son los que presentan más especies endémicas (Flores 1993a; Flores y Gerez, 1994). En México se encuentra 9.8 % de las especies de reptiles del mundo. La herpetofauna (anfibios y reptiles) de México es una de las más ricas del mundo, con más de 52 % de especies endémicas. De hecho, México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles.
- **Aves.** - De las casi 10 mil especies de aves que se estiman para el mundo, al menos 1 054 se han registrado en México, es decir, casi 12 % del total. Estas especies se distribuyen en 22 órdenes y 78 familias; los grupos de *anátidos*, *troquílidos*, *tiránidos* y *emberízidos* son los mejor representados. Las regiones con mayor riqueza de aves son la Planicie Costera del Golfo, las zonas montañosas y el

Altiplano. Existen más de 100 especies endémicas, lo que significa que cerca del 10% de la avifauna del país es endémica (Flores y Navarro, 1993) y se concentra en las zonas montañosas, zonas desérticas e islas (Navarro y Benítez, 1993).

- **Mamíferos.** - La fauna de mamíferos de México cuenta con un total de 491 especies. Los mamíferos terrestres registrados se agrupan en 450 especies, 10 órdenes, 35 familias y 157 géneros; los roedores (ej. ratones y ardillas), con 215 especies y los murciélagos, con 137, son los grupos más numerosos, y contribuyen con 79% de las especies de la mastofauna mexicana (Cervantes et al., 1994; Medellín et al., 1997). En cuanto a mamíferos marinos (ej. focas, delfines, ballenas y manatíes), México cuenta con 41 especies (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993) que pertenecen a aproximadamente 31 géneros de 12 familias. México ocupa el segundo lugar mundial en riqueza de mamíferos. La diversidad de mamíferos en el país se incrementa de norte a sur. Los primates (ej. monos), edentados (ej. armadillo) y perisodáctilos (ej. jabalí o puerco de monte) están restringidos a las regiones tropicales de la Península de Yucatán y a las zonas costeras tropicales. *Lagomorfos* (ej. liebres y conejos), *insectívoros* (ej. Oso hormiguero) y *quirópteros* (murciélagos) son más diversos en la parte central del país y el Eje Neovolcánico. Los roedores abundan en la franja central del país desde la frontera norte hasta las tierras altas de Chiapas (Fa y Morales, 1993). Casi un tercio (144) de las especies de mamíferos terrestres son endémicas y la mayoría pertenecen al grupo de los roedores. El Eje Neovolcánico Transversal, las selvas bajas de la costa del Pacífico mexicano y las islas del Golfo de California, son áreas particularmente ricas en mamíferos endémicos (Arita y León, 1993). Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana.

Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana. En el Estado de México existe una alta diversidad biológica a pesar de que su territorio equivale apenas a 1.1 % del territorio nacional. Esto se debe a su peculiar ubicación geográfica, topografía, relieve accidentado, historia geológica, variedad de climas y ecosistemas, que le confieren una enorme heterogeneidad ambiental. Cabe recordar que el Eje Neovolcánico Transversal es el sistema montañoso que divide al país y, por ende, al Estado de México, en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, cada una de las cuales tiene una flora y fauna características, pero que convergen en esta franja. De manera general, la región Neártica comprende la porción centro y norte del territorio estatal, en tanto que la región Neotropical abarca la parte suroeste, particularmente la zona cálida de la región hidrológica del Río Balsas. Esto implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación de tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres presentes en la zona del proyecto, perteneciente al Estado de México, lugar donde se ubica proyecto.

Tabla III. 43. Grupos faunísticos.

GRUPO	GEM (2002)	GEM (2007)
Flora	2 500	2 081
Mamíferos	118	152
Aves	300	396
Reptiles	87	93
Anfibios	45	53
Peces de agua dulce	18	34
Invertebrados	668	619
TOTAL	3 735	3 428

Fuente: SEMARNAT; 2010.

En el SAL y el área de influencia del proyecto se encuentran especies comunes en sitios urbanos algunos de ellos dañinas: perro *Canis familiaris*, gato *Felix domesticus*, moscas, mosquitos, escarabajos, entre otros; ninguno de los anteriores encontrado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece el listado de especies en peligro, amenazadas o riesgo de extinción. En Chicoloapan, debido al crecimiento urbano acelerado y a la casi nula vegetación, la escasa fauna silvestre se ha desplazado hacia partes más altas de la demarcación; cabe mencionar que esta fauna se localiza muy alejada del predio y no tendrá ninguna interacción, en ninguna de las etapas. De tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres, que se encuentra inmerso el SAL y el área de influencia del proyecto.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA.

AVES.

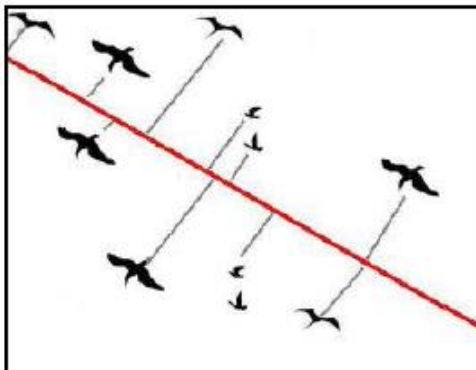
Se realizaron conteos oportunistas entre las 7:00-10:00 de la mañana y 15:00-18:00 horas de la tarde. Estos consistieron en transeptos sobre el camino existente de ambos lados de esta avenida. Con el fin de identificar a las principales especies que habitan en la zona, se llevó un registro de las aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas. Se llevaron a cabo varios transeptos de muestreo de 100 m para así hacer una estimación de la longitud del transepto con el fin de estandarizar el muestreo. Dentro de cada transepto se establecieron sitios de muestreo de acuerdo con la longitud de este por lo que un transepto tuvo de tres a un sitio de muestreo. Estos sitios fueron elegidos aleatoriamente, específicamente en arbolado donde se concentran más especies de vegetación y el tercero en zonas de percha y torres de alta tensión, abarcando todo el camino. Las observaciones se realizaron con ayuda de binoculares 8 x 40 y 10 x 42, y en ocasiones con una cámara digital con lente 270-500 mm, que permitió la creación de un banco de imágenes de las especies encontradas. El registro de las distintas especies se realizó por transeptos en la zona adyacente al proyecto. Con la técnica de transepto se caminó lentamente a través del área elegida.

Fotografía III. 5. Monitoreo de Aves.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 51. Conteos visuales.



Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 52. Avistamiento de aves.



Fuente: BIOTA, 2023.

Para la identificación de las especies se utilizaron guías de campo (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb, 1995; National Geographic Society, 1999) y binoculares. Para cada sitio de muestreo se esperó un promedio de 5 a 10 minutos, mientras se tomaba el registro de las especies presentes en ellos y su abundancia (número de individuos observados en el sitio de muestreo). Finalmente, también se consideró la consulta de otras fuentes de información:

- Investigación Bibliográfica.** El trabajo consistió en la búsqueda y revisión de publicaciones relativas a trabajos sobre la fauna de la región. El objetivo es determinar, cuales pudieran ser las especies de fauna que probabilísticamente en función de las estructuras florísticas que a su vez conforman el hábitat, se pueden encontrar en el área a afectar y así en su momento poder determinar el tipo de acciones preventivas de impactos a aplicar para evitar daños a este tipo de recursos.
- Trabajo de campo.** Se trató de acciones de búsqueda de indicadores o bien de avistamientos que permitieran particularizar sobre la presencia de especies de fauna en el lugar de estudio. El objetivo fue poder identificar y en su caso cuantificar las poblaciones de grupos de fauna y el grado de afectación que las diferentes acciones del proyecto pudieran ocasionar.

RESULTADOS.

De acuerdo con el estudio de campo en el SAL y el área de influencia del proyecto se registró la presencia de cuatro especies de aves (Tabla siguiente), ninguna especie se encuentra catalogada la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo las aves el orden más abundante como ya se mencionó; estas fueron avistadas a lo largo del área de influencia del proyecto, perchando en árboles ornamentales, cables de luz, paredes de las casas, sobrevolando el área del proyecto.

Tabla III. 44. Presencia de especies dentro del área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ESPECIES
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	15
<i>Columba livia</i>	Paloma	4
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	9
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	3

Fuente: BIOTA, 2023.

RIQUEZA ESPECÍFICA.

A continuación, se muestra la riqueza específica para la fauna silvestre que se verá impactado por el proyecto.

Tabla III. 45. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto.

CATEGORÍA/ORDEN	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
Familia	0	3	0
Género	0	4	0
Especies	0	4	0

Fuente: BIOTA, 2023.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES OBSERVADAS EN EL PROYECTO.

A continuación, se muestran las especies observadas en los recorridos de campo:

Fotografía III. 6. Especies observadas en los recorridos de campo.

Aves



Passer domesticus



Columbina inca

FAUNA DOMÉSTICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (PERROS Y GATOS).



Quiscalus mexicanus



Fuente: BIOTA, 2023.

En la superficie total del SAL y el área de influencia del proyecto, no se encontró ninguna especie de fauna silvestre catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 46. Fichas Técnicas de las Especies de Mayor Representatividad en el proyecto.

AVES	
<i>Columbina inca</i> Es pequeña de 17.5 a 22.5 cm. Delgada, con el plumaje aparentando escamas (dorsal y ventralmente), tiene rojizo en las alas, construye sus nidos de manera sencilla con ramitas, ponen hasta 2 huevos, blancos, la incubación puede durar 28 días y las crías permanecen en el nido hasta 36 días. Habita en ciudades, granjas matorrales, casi en todo el país excepto en la península de Yucatán y Baja California.	Mapa de distribución
<i>Passer domesticus</i> Descripción. El macho tiene la parte superior de la cabeza de color gris, garganta negra, mejillas blancas y nuca rojiza, las hembras y los jóvenes no presentan la garganta negra; la parte superior de la cabeza es parduzca, tiene el dorso café opaco encima del ojo. Es un ave generalista, es decir, se puede adaptar a una gran variedad de condiciones, incluyendo las creadas por los seres humanos, construye su nido en cavidades en edificios, árboles, etc. o bien en forma de pelota hecho con pastos y otros materiales vegetales y lo colocan en un árbol, ponen de 4 a 6 huevos blancos con manchas café. Residente en casi todo el país excepto en la Península de Yucatán.	Mapa de distribución
<i>Columba livia</i> Los adultos de la subespecie nominal miden entre 29 y 37 cm de largo y tienen una envergadura alar de 62 a 72 cm. las palomas domésticas o semidomésticas suelen sobrepasar este peso normal. 4 5 gr. Su plumaje es en general de color gris azulado, más oscuro en la cabeza, cuello y pecho, donde además presentan iridiscencias verdes y violáceas. Se caracteriza por presentar dos bandas negras y tener el obispillo blanco. Las coberteras inferiores de sus alas son blanquecinas y que la punta de las rémiges es negruzca. Su cola tiene una banda negra en el extremo rematada con un fino borde blanco.	Mapa de distribución
<i>Quiscalus mexicanus</i> Mide alrededor de 34.5-47 cm. El macho tiene la cabeza de color negro púrpura brillante; alas y cola negras con brillo azul-verdoso; la cola y el pico son largos; ojos amarillo pálido. La hembra es café oscuro; alas y cola negruzcas y ligeramente brillantes, la cola es más corta; el vientre es café-grisáceo siendo más pálido en la garganta y más oscuro en los flancos. Habita en Ciénegas, pantanos y estuarios. Se ha expandido hasta ocupar una gran variedad de hábitats no boscosos, campos de cultivo, parques y jardines urbanos, se les observa comúnmente en el suelo y en las ramas de los árboles altos.	Mapa de distribución

Fuente: Conabio, 2017.

ESPECIES CON ESTATUS.

Cabe mencionar que ninguna de las especies encontradas dentro del el SAL y el área de influencia del proyecto, se encuentran bajo algún estatus de protección especial.

IMPORTANCIA DE LA FAUNA.

La fauna se puede considerar como un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad. Este recurso con cuidados y manejos adecuados se reproduce por sí mismo. Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del hombre. Los animales silvestres para vivir necesitan recursos bióticos y abióticos, cobertura o protección y espacio; es decir una interrelación entre los recursos naturales renovables y los no renovables. La fauna silvestre además de ser fundamental para los hombres es un componente muy importante de la biodiversidad biológica del mundo. La biodiversidad es la riqueza total en composición y número de manifestaciones de las formas de vida en la naturaleza. México reúne una elevada proporción de la flora y la fauna del mundo, por lo que se le considera como un país con una gran diversidad biológica o megadiverso. Las poblaciones de animales se distribuyen correlativamente a los tipos de vegetación lo que en conjunto constituye la biodiversidad del paisaje. Al considerar que el 70% de los tipos de vegetación son característicos de las regiones templadas del norte, en la mayor parte del país, las aves (avifauna) y los mamíferos (mastofauna) son típicamente de zonas templadas y muchos de ellos extienden su distribución a los Estados Unidos. Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediablemente. La desaparición de poblaciones es un proceso paulatino, sin embargo, en la actualidad es el más importante, afectando especialmente a especies con rangos de distribución restringidos, siendo la principal amenaza la pérdida del hábitat. Derivado de la inexistente cubierta vegetal original, y que es una zona en urbanización y por el cual, se ha removido de los ecosistemas naturales, provocando una reducción drástica del hábitat. La fauna silvestre se enfrenta a condiciones ambientales generalmente diferentes a las que existían hace algunos años, con problemas de continuidad del hábitat, problemática observada en el área del proyecto, ya que debido a la urbanización se desplaza la fauna silvestre. La presencia de barreras permanentes para su dispersión, invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

GRUPO FAUNÍSTICO INDICADOR DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL.

Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial de la biodiversidad de una región porque son fáciles de observar y monitorear. Por lo que para este proyecto son nuestro grupo indicador del estado de conservación del SAL y el área de influencia de este, no sólo del área donde se pretende instalar el proyecto. Esta descripción es solamente representativa de las aves observadas durante los recorridos de campo para realizar el inventario de flora, sin un seguimiento por estaciones, las especies observadas son las residentes comunes de la región.

COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

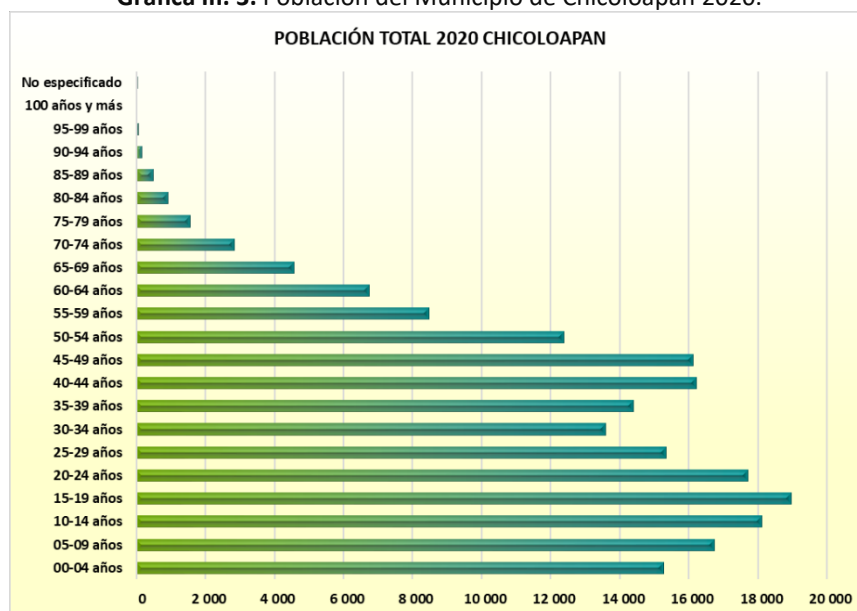
Durante la prospección de campo en el SAL y el área de influencia del proyecto se observaron cuatro especies de fauna silvestre (aves). También se observaron especies de fauna domestica como perros y gatos. Durante la prospección de campo no se encontraron evidencias de mamíferos importantes solo de las aves urbanas antes señaladas, es por ello por lo que no existe especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para esta zona.

III.2.3. Medio Socioeconómico.

COMPONENTE SOCIAL.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento.** Con el crecimiento de la zona metropolitana desde finales de los años 60 y el desplazo de la población a las afueras del centro de la Ciudad de México, como consecuencia de la oferta de vivienda creada por los grandes desarrollos habitacionales de interés social; el crecimiento de la población en los municipios del oriente de la zona metropolitana ha sido constante. En el caso de Chicoloapan mientras en el año 1970 presentaba una población de 8,750 habitantes, para el 2015 reportó una población de 204,107 habitantes, es decir un crecimiento de más de 90 mil habitantes por año en un periodo de 45 años. Este crecimiento se ve más intensificado en el año 2005 donde se reportó una población de 170,035 habitantes; lo que indica un crecimiento de casi cien mil habitantes en tan solo 5 años, como producto de la construcción de diversos conjuntos urbanos. En el período 2000 a 2020 la población del municipio de Chicoloapan pasó de 77 mil 579 personas a 200 mil 750, lo que equivale a un promedio de 123,171 nuevos habitantes. Actualmente alberga a 200 mil 750 habitantes.

Gráfica III. 3. Población del Municipio de Chicoloapan 2020.



Fuente: Cálculos propios con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI 2020.

Tabla III. 47. Evolución demográfica y proyección (2000-2022).

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	TASA DE CRECIMIENTO %	SUPERFICIE km ²	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB/km ²)
2000	77,579			1,878.88
2005	170,035	119.18		4,118.07
2010	175,053	2.5		4,239.60
2015	204,107	16.60		4,943.26
2019	199,229	-2.39	41.29	4,825.12
2020	200,750			

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

Este crecimiento de la población implica, por un lado, el incremento exponencial de las necesidades y requerimientos de ésta y por otro, la reducción de los recursos sociales, económicos, territoriales, ambientales, disponibles para proporcionar bienes y servicios que contribuyan a ofrecer una vida de calidad. De 2007 a 2017 la tendencia de los nacimientos fue en decremento, así mismo, es la tendencia de las defunciones. Esto implica que nace menos gente y muere menos, lo que implicaría que la población envejece gradualmente. Esta población se distribuye en el municipio en diversos tipos de asentamientos, lo cual propicia cambios demográficos, necesidades y usos de recursos que se

manifiestan en impactos sobre el mismo. El análisis de los factores que orientan los patrones de poblamiento del territorio municipal sirve para apoyar la elaboración de políticas públicas que fortalezcan la planeación, y contribuyan a disminuir la desigualdad, exclusión e inequidad, los cuales permanecen como algunos de los retos más importantes por atender en Chicoloapan.

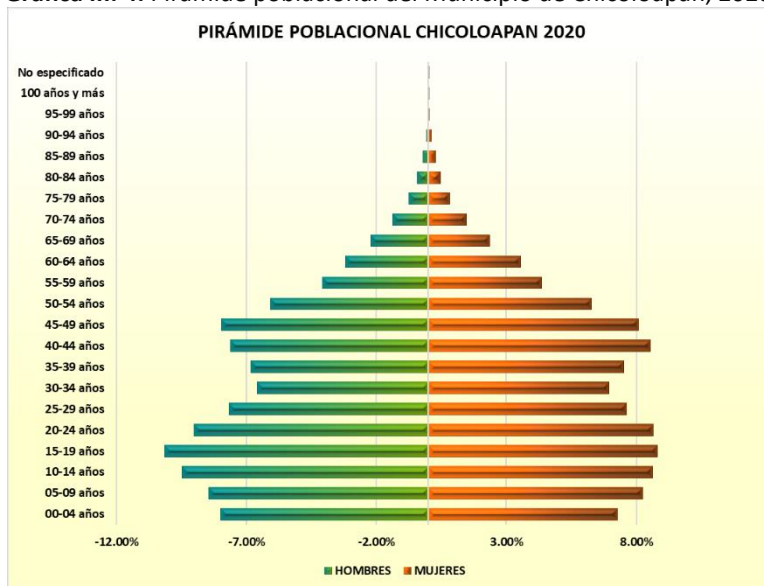
Tabla III. 48. Tabla comparativa con relación a la población Municipal y Estatal.

ENTIDAD	POBLACIÓN TOTAL	SUPERFICIE km ²	DENSIDAD DE POBLACIÓN (HAB/km ²)
Estado de México	16,723,414	22,487.85	744
Chicoloapan	200,750	53,910	4,862.3

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

- **Estructura demográfica.** La población total de Chicoloapan en 2020 fue 200,750 habitantes, siendo 51.6% mujeres y 48.4% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (18,972 habitantes), 10 a 14 años (18,114 habitantes) y 20 a 24 años (17,711 habitantes). Entre ellos concentraron el 27.3% de la población total.

Gráfica III. 4. Pirámide poblacional del Municipio de Chicoloapan, 2020.



Fuente: Cálculos propios con base en Censo de Población y Vivienda, INEGI. 2020

Tabla III. 49. Población total por grupos quinquenales de edad según sexo 2020.

GRANDES QUINQUENALES DE EDAD	2020		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Total	200 750	97 195	103 555
00-04 años	15 283	7 755	7 528
05-09 años	16 733	8 204	8 529
10-14 años	18 114	9 191	8 923
15-19 años	18 972	9 861	9 111
20-24 años	17 711	8 763	8 948
25-29 años	15 347	7 452	7 895
30-34 años	13 585	6 383	7 202
35-39 años	14 407	6 630	7 777
40-44 años	16 219	7 389	8 830
45-49 años	16 121	7 742	8 379
50-54 años	12 390	5 891	6 499
55-59 años	8 465	3 952	4 513
60-64 años	6 754	3 083	3 671
65-69 años	4 575	2 143	2 432
70-74 años	2 848	1 323	1 525

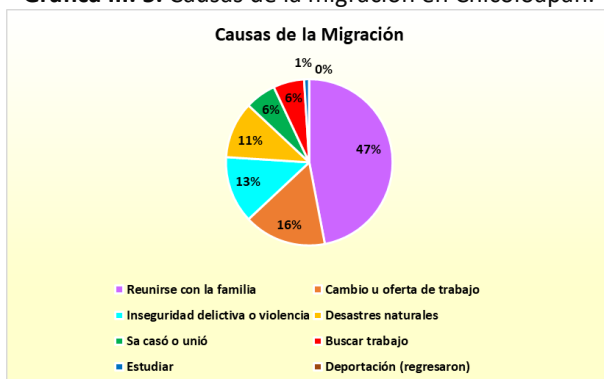
GRANDES QUINQUENALES DE EDAD	2020		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
75-79 años	1 560	715	845
80-84 años	908	415	493
85-89 años	480	198	282
90-94 años	171	64	107
95-99 años	62	19	43
100 años y más	4	1	3
No especificado	41	21	20

Fuente: Plan de desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

Desagregando los grupos de edad, en el año 2000 la población juvenil en edad escolar representa el 18.8% en tanto que la población adulta de 25 a 64 años congrega al 50.7% de la población. Para Chicoloapan la población adulta reflejaría la oportunidad de fuerza laboral y por tanto el crecimiento económico que esta representaría para el municipio, sin embargo, las fuentes de empleo en la zona son pocas y la mayoría de esta población se desplaza diariamente a la Ciudad de México para laborar; por tanto, es población que demanda servicios y necesidades sociales de calidad en la vivienda, transporte y servicios de educación y salud para su familia. La población de adultos mayores se observa en crecimiento a partir del año 2000; demandando a futuro sobre todo servicios de salud general y de especialidades médicas de calidad.

- **Migración.** La Organización Internacional para las Migraciones, define a la persona en calidad de migrante como aquel que se moviliza fuera o dentro de su país, cruzando fronteras internacionales o dentro del territorio de su lugar de origen; en otro sentido, el concepto de migración es el cambio de residencia de una población de manera temporal o de manera permanente con la noción de mejorar su calidad de vida. Es importante mencionar que la principal causa del crecimiento de la población del municipio ha sido la migración de personas que llegan del centro del país a trabajar a la ciudad y que se establecen en el municipio, así como aquellos que llegan directo de la ciudad a vivir a las afueras por la opción de oferta de vivienda. Este crecimiento se ve aun encarecido por el crecimiento natural, el cual, si bien ha venido descendiendo paulatinamente, aún se mantiene ligeramente por arriba del promedio estatal. Esto deriva de la combinación de una tasa de natalidad con ligeros descensos a partir del año 2000, alcanzando una tasa de 16.8 nacimientos por cada mil habitantes, con un descenso más pronunciado en la tasa de mortalidad general, la cual en el año 2018 llegó a 1.8 personas por cada mil habitantes. Un aspecto por destacar positivamente es la acelerada disminución de la mortalidad infantil, la cual pasó del 20.8 en el 2000 al 1.7 en el 2018, año en el que solamente se registraron 6 defunciones de niños menores de un año.)

Gráfica III. 5. Causas de la migración en Chicoloapan.



Fuente: Plan de desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

- **Distribución de la población por estratos socioeconómicos.** En cuanto al nivel de ingresos de la población ocupada, para el año 2015 el municipio de Chicoloapan presentaba una proporción ligeramente mayor de los que perciben más de dos veces el salario mínimo que el resto de los municipios de la Subregión Nezahualcóyotl y del promedio estatal, asimismo la proporción de la

población de más bajos ingresos (hasta un salario mínimo de ingreso mensual) es mayor que los municipios de la región y que el promedio estatal. Por otro lado, destaca la diferencia entre los ingresos que perciben los hombres y las mujeres, siendo más favorables para los primeros. Así, proporcionalmente el triple de las mujeres percibe ingresos de hasta un salario mínimo con respecto a los hombres, en tanto que el 65% de los hombres percibe más de dos salarios mínimos contra el 48% de las mujeres.

Tabla III. 50. Población ocupada según ingreso por trabajo según sexo, municipio de Chicoloapan 2015.

MUNICIPIO/SEXO	POBLACIÓN OCUPADA	INGRESO POR TRABAJO			
		HASTA 1 SM	MÁS DE 1-2 SM	MÁS DE 2 SM	NO ESPECIFICADO
Chicoloapan	80,341	7.9%	26.5%	59.0%	6.5%
Hombres	50,404	4.5%	23.%	65.3%	6.6%
Mujeres	29,937	13.6%	31.7%	48.4%	6.4%

Fuente: INEGI Encuesta Intercensal 2015.

La Población Económicamente Activa (PEA), de acuerdo con el INEGI, son las personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada). Como puede apreciarse en el cuadro siguiente, el número de población económicamente activa se ha mantenido en un crecimiento moderado como ha sido la tendencia desde los últimos años.

Tabla III. 51. Población ocupada según ingreso por trabajo según sexo, municipio de Chicoloapan 2015.

AÑO	PEA	POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					
		TOTAL	AGROPECUARIO SILVICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	SERVICIOS	NO ESPECIFICADO	POBLACIÓN DESOCUPADA
2007	71 879	68 808	415	18 506	49 764	123	3 071
2008	73 408	70 174	446	18 055	51 608	65	3 234
2009	78 215	73 719	406	17 682	55 514	117	4 496
2010	77 842	73 297	407	18 164	54 630	96	4 544
2011	82 380	78 137	415	18 197	59 461	64	4 243
2012	83 989	79 816	396	19 300	60 009	111	4 173
2013	86 775	83 002	366	20 520	62 079	36	3 773
2014	85 652	81 738	432	19 928	61 170	208	3 914
2015	99 059	93 600	571	20 407	74 472	150	5 459
2016	97 394	92 692	518	20 560	71 472	142	4 702
2017	100 817	96 653	518	21 654	74 294	188	4 164

Fuente: Plan de desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

- **Marginación urbana y rezago social.** El crecimiento económico regional busca disminuir los problemas ocasionados por el desenvolvimiento desigual de los espacios locales, provocado por el mismo proceso económico. En este sentido algunos de los indicadores utilizados para medir el desarrollo municipal en la región son: el Ingreso Per Cápita (IPC), Índice de Marginación, Pobreza Municipal y el Índice de Rezago Social.

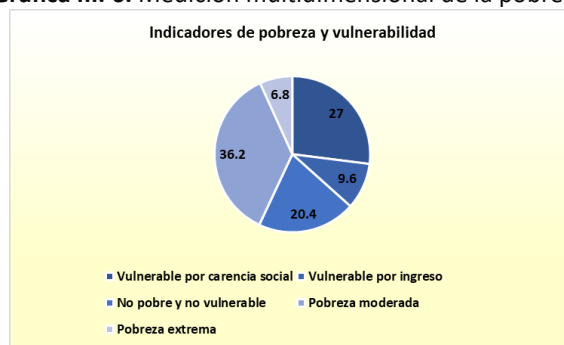
Tabla III. 52. Índice y Grado de Marginación, Chicoloapan 2020.

ÍNDICE DE MARGINACIÓN 2020	GRADO DE MARGINACIÓN 2020	LUGAR QUE OCUPA EN EL CONTEXTO ESTATAL
58.943	Muy bajo	105

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

En el municipio de Chicoloapan cerca del 43 por ciento de la población total se encuentra en situación de pobreza, de las cuales el 36.2 por ciento en la categoría de pobreza moderada, mientras que el 6.8 por ciento en la de pobreza extrema. Analizando el tema por tipo de carencia, se observa que 36.4 de cada 100 personas en el municipio se encuentran en situación de carencia alimentaria, debido a la falta de dinero lo cual se asocia principalmente a la carencia de empleo bien remunerado que genere suficientes ingresos en las familias.

Gráfica III. 6. Medición multidimensional de la pobreza.



Fuente: Plan de desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

- **Índice de Desarrollo Humano.** A su vez, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), referido por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, que tiene por objetivo medir los ingresos económicos de las personas en contraste con el ambiente donde se desarrollan sus proyectos de vida, y que toma como referencia tres variables: 1) Esperanza de Vida al Nacer, 2) Educación y 3) Producto Interno Bruto Per Cápita. Para el caso de Chicoloapan, en 2010, arrojó un valor de 0.750. El PNUD clasifica a los territorios según sus resultados en tres grandes grupos:

Alto desarrollo Humano ("High Human Development"): Tienen un IDH mayor de 0,80.

Medio desarrollo Humano ("Medium Human Development"): Tienen un IDH entre 0,50 y 0,80.

Países con Bajo desarrollo Humano ("Low Human Development"): Tienen un IDH menor de 0,50.

De tal modo que para Chicoloapan el resultado de su indicador lo posiciona como un territorio de desarrollo humano medio por situarse en los parámetros entre 0.50 a 0.80.

Tabla III. 53. IDH de Chicoloapan, 2011.

MUNICIPIO	GRADO DE DESARROLLO HUMANO	INGRESO PER CÁPITA ANUAL (DÓLARES PPC)	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	ÍNDICE DE EDUCACIÓN	VALOR DE ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)
Chicoloapan	Media alto	4381	22.2	8.36	0.774

Fuente: DH municipal en México 2011.

La visión holística del desarrollo sostenible se centra al igual que el IDH en el bienestar de las personas y su pleno desarrollo en diferentes ámbitos, de la vida privada y colectiva en conjunto. El cumplimiento de los diecisiete ODS de la Agenda 2030, se relacionan con el avance del IDH hacia niveles Muy Altos, como resultado de la implementación de estrategias transversales que permitan mejorar los tres componentes que integran el IDH. En este contexto, es importante tomar como referencia, los resultados de las mediciones de Rezago y Marginación Social, elaborados por el CONEVAL y el Consejo Nacional de Población.

- **Proyección de la población.** La demanda de nueva vivienda en el municipio está determinada por el crecimiento natural de la población y por los requerimientos de habitantes de otros municipios y alcaldías de la Zona Metropolitana que buscan fincar su patrimonio en un sitio en el que sus condiciones económicas lo permitan. Considerando las proyecciones de población del municipio al año 2042, la demanda de vivienda anual promedio para los próximos 22 años sería de 275 unidades anuales, para un incremento total de 14,840 viviendas durante este período. La oferta para atender esta demanda con vivienda formal actualmente es casi nula, si bien en el año 2010 existían 60,515 viviendas particulares, de las cuales 12,214 se encontraban deshabitadas (el 28% del total), para el 2015 el número de viviendas particulares habitadas ascendía a 54,270 viviendas, esto es 10,052 viviendas más que en el período anterior, habiéndose ocupado prácticamente la totalidad de la oferta de los conjuntos urbanos.
- **Desarrollo económico.** La actividad industrial y la del sector terciario de mayor productividad se ha visto limitada en parte debido a la ocupación de zonas definidas con uso industrial por asentamientos irregulares y la carencia de alternativas de suelo en condiciones de certeza jurídica, combinadas con

la competencia que presentan otros municipios de la región (y del resto del país) con las mismas o mejores ventajas de localización, infraestructura y equipamiento de apoyo a esas actividades. En los últimos años la población de Chicoloapan ha representado entre el 1.2% y el 1,3% de la población total del estado, comportamiento muy cercano a la proporción del número de unidades económicas registradas en el municipio respecto a las del estado en su conjunto. Sin embargo, el personal ocupado representa alrededor de la mitad de esa proporción y las remuneraciones al personal ocupado y el valor agregado censal Bruto han representado la cuarta parte, lo que significa una debilidad en cuanto a la planta industrial, comercial y de servicios del municipio. Para el año 2018 la mayor participación en la economía del municipio correspondió a las actividades comerciales, las cuales concentraron el 57% de las unidades económicas, 52% de la población ocupada, el 40% de las remuneraciones al personal ocupado y el 71% del Valor Agregado Censal Bruto. Seguidos de los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (hoteles, moteles y restaurantes) y la industria manufacturera.

El Producto Interno Bruto (PIB) es la suma de los valores de mercado de todos los servicios y bienes finales producidos en un periodo específico, es un indicador del crecimiento de la economía porque en su medición integra el consumo de las familias, inversiones de las empresas, variación de inventarios, el gasto del gobierno y el saldo de las relaciones comerciales. En 2017 el Estado de México tuvo un PIB de 1,611,933,630,000 pesos y según datos del Sistema de Cuentas Nacionales fue la segunda economía más importante a nivel nacional, al aportar aproximadamente el nueve por ciento del PIB nacional. Para el caso del municipio de Chicoloapan (2017), su PIB fue de 10 439.54 (millones) pesos.

Tabla III. 54. Producto interno Bruto (PIB).

AÑO	PIB	AGROPECUARIO SILVICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	SERVICIOS	IMPUESTOS A LOS PRODUCTOS NETOS
2010	7 911.76	37.90	1 718.17	5 849.47	306.21
2011	8 429.21	44.60	1 746.50	6 311.34	326.76
2012	8 817.57	47.68	1 727.17	6 712.87	329.85
2013	9 353.14	48.25	1 539.89	7 396.51	368.48
2014	9 637.28	22.09	1 423.77	7 799.53	391.89
2015	9 665.21	35.92	1 376.53	7 844.77	407.98
2016	10 041.26	39.61	1 354.82	8 207.07	439.75
2017	10 439.54	38.39	1 434.38	8 491.69	475.08

Fuente: Plan de desarrollo Municipal 2022-2024 Chicoloapan.

Es de destacar que el 96.8% de las empresas son micro, y solo hay 8 grandes empresas. Para el territorio se ha determinado que su población económicamente activa es de 100,817 personas, de los cuales 96, 653 es personal ocupado y 4,164 es población desocupada. De la población económicamente activa 79,923 personas perciben ingresos, de los cuales 48,405 perciben menos de 3 salarios mínimos y 26, 518 ganan más de tres salarios mínimos. La tabla anterior nos permite apreciar que el sector agropecuario venía mostrando comportamientos más amplios y con el paso del tiempo el sector se ha retraído y estancado, ello puede obedecer al crecimiento de la mancha urbana, puede también corresponder a la falta de apoyos al campo. El mismo comportamiento lo tiene el sector industria que en años anteriores mostró cifras mayores a las del último ejercicio analizado. Caso contrario es el sector servicios que en toda la serie analizada ha mostrado una tendencia al alza, y con un crecimiento en el 2017 casi del 50% respecto al 2007. Atendiendo la Encuesta Intercensal 2015 la población ocupada del municipio se determinó en 80 mil 341 personas de las cuales 50 mil 404 son hombres y 29 mil 937 mujeres. Del total determinado el 0.46% se ubica en el sector primario, el 20.83% en el sector secundario, el 24.95% en el sector comercio y el mayor volumen se concentra en el sector servicios con el 52.83%. Atendiendo la Encuesta Intercensal 2015 la población ocupada del municipio se determinó en 80 mil 341 personas de las cuales 50 mil 404 son hombres y 29 mil 937 mujeres. Del total determinado el 0.46% se ubica en el sector primario, el 20.83% en el sector secundario, el 24.95% en el sector comercio y el mayor volumen se concentra en el sector servicios con el 52.83%.

- **Turismo.** Una de las actividades que pueden impulsar el crecimiento económico en la Región es el turismo además de espacios públicos para el fomento de actividades culturales y zonas naturales para actividades ecoturísticas; con estas opciones se puede vincular a las comunidades para el resguardo de la riqueza histórica, el patrimonio cultural y el capital natural del Estado de México, para que de esta manera se impulse la competitividad y lograr un desarrollo sostenible de los municipios que tienen una vocación turística, promoviendo la cultura y los productos locales. Los elementos culturales más destacados del municipio de Chicoloapan son:
 - **Atractivos culturales y turísticos:** Monumentos Históricos/ Arquitectura religiosa, la Parroquia de "San Vicente Mártir", data del siglo XVIII.
 - **Arquitectura Civil:** Monumentos de gran valor arquitectónico como los cascos de las ex haciendas de Coxtitlán y Tlamimilolpan, un mirador de primera. Un sitio arqueológico no explorado en su totalidad y semidestruido.
 - **Esculturas:** Diversidad de figuras religiosas talladas en madera y yeso, correspondientes a la parroquia de "San Vicente Mártir".
 - **Pinturas:** Retablos pintados alusivos a la vida cristiana, ubicados en la iglesia principal que datan del siglo XVIII y XIX. Un mural que se encuentra pintado a la entrada de la presidencia municipal, trabajo que plasma la historia de Chicoloapan, el cual fue realizado por el maestro Jesús Altamirano.
 - **Museos:** No existen museos, no obstante, cuando se realizan exposiciones con diferentes fines, son ubicadas en la biblioteca municipal, entrada principal de la presidencia municipal, explanada del interior de esta, en algunas ocasiones en el atrio de la parroquia de "San Vicente" o bien se ocupa algún local de la Casa de Cultura.
 - **Casa de Cultura Chicoloapan.** Este lugar fue creado con la intención de fomentar cualquier actividad cultural o artesanal, dicho centro empezó con la construcción en el año de 2011. Actualmente se imparten varios talleres de diversa índole, tales como pintura, piano, violín, guitarra, yoga, danza folklórica, danza hawaiana y demás actividades similares. Los costos son accesibles para la comunidad, por lo mismo cada año tiene más participantes.
 - **Fiestas.** El 16 de julio se festeja la fundación del municipio de Chicoloapan, con motivo de ello, hace algunos años entre el 16 y el 18 de julio se llevaba a cabo la Feria del maíz, festividad que ha dejado de conmemorarse.
 - **Tradiciones y Costumbres.** Entre las tradiciones que han dado vida al municipio, incluyendo el festejo de las fiestas patronales, las mayordomías juegan un papel importante, todas las fiestas religiosas se organizan a través de estas, mayordomías exclusivas de señores, señoras y señoritas (entre los 12 y 18 años). En la "Semana Mayor" se llevan a cabo diversas actividades, como hacer procesiones que se dirigen al panteón, por las calles del pueblo y colonias; así como presentar una obra "simulacro de la muerte de Cristo", entre otras actividades. En el mes de mayo se celebra la fiesta agrícola de "San Isidro Labrador", a campo abierto, donde se oficia una ceremonia religiosa. Hay peregrinaciones que se dirigen a diferentes puntos del país, San Miguel del Milagro, Chalma, San Juan de los Lagos, Fresnillo (Zacatecas), Basílica de Guadalupe, y Cerro del Cubilete (Guanajuato). Si hablamos de Danza Folclórica, son nulos los grupos, sólo hay dos que practican la danza regional de toda la República y otra practica la danza prehispánica, integrado por un grupo de personas de varios municipios aledaños. Hay quienes participan en compañías de danza al exterior del municipio. La Casa de Cultura imparte cursos de danza.
 - **Carnaval.** El carnaval inicia con la coronación de los reyes, se les entrega a los soberanos quienes regirán los diferentes eventos, por lo general se presentan ante el público en las categorías infantil, tercera edad, discapacitados, los reyes del carnaval en la mayoría de los casos son personalidades del medio artístico. Después se realiza la "quema del mal humor", con juegos pirotécnicos, en este evento artístico son presentados los soberanos del carnaval y al final de la presentación el evento es amenizado por un artista invitado. El comienzo de los desfiles carnaavalescos en Chicoloapan inicia con los preescolares quienes son los que inauguran estas festividades en los que diferentes escuelas participan con disfraces, comparsas y carros alegóricos. La secuencia de los eventos en los cuales participa la mayoría de las personas es: el desfile de corso seguido del desfile de fantasía, el desfile de bachata, desfile regional, desfile de la batalla de las flores y para finalizar se programa el último

evento de carnaval en Estado de México que tiene como finalidad marcar la conclusión de las festividades, la quema de Juan Carnaval que es acompañado de un testamento que por lo general tiene un contenido cómico y de crítica para personalidades de diferente índole.

En seguida se presentan los sitios de concentración masiva en un radio de 1,000 metros con la finalidad de evidenciar las condiciones de urbanización que prevalecen en la zona. Dentro de este radio de 1,000 metros se alberga una población total de 67,426, de los cuales 33,280 son hombres y 34,146 son mujeres con un total de 18,044 viviendas, con 34 escuelas, 4 supermercados, 2 gasolineras dentro de 14 colonias y se presenta un índice de vulnerabilidad social catalogado como MEDIO.

Tabla III. 55. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros.

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
000. Predio del Proyecto	506,998	2,144,314	0.00
001. Bodega	506,925	2,145,307	995.37
002. Casa de la Misericordia	507,077	2,145,293	981.92
003. Bodega	506,914	2,145,293	982.37
004. Bodega	507,220	2,145,271	981.90
005. Nave Industrial	506,883	2,145,268	960.76
006. Guardería	506,769	2,145,254	967.92
007. Secundaria Licenciado Reyes Heriles	507,340	2,145,254	1,000.40
008. Bodega	507,095	2,145,231	922.00
009. Iglesia de Cristo Mahanaim	507,272	2,145,218	944.05
010. Escuela Secundaria "Jesús Reyes Heróles"	507,310	2,145,202	941.16
011. Salón Imperio	506,692	2,145,200	937.44
012. Steel Systems	507,011	2,145,192	878.28
013. Laboratorios Azteca - Chicoloapan	507,447	2,145,192	985.76
014. Tlapalería "La Luz"	506,777	2,145,169	883.43
015. Iglesia "Puerta de la Salvación"	507,034	2,145,169	855.77
016. Bodega	506,596	2,145,150	927.58
017. Deportivo Reyes Heróles	507,260	2,145,143	869.00
018. Bodega	507,192	2,145,122	830.88
019. Asociación nacional De Tianguistas Unidos Por El Bienestar	506,977	2,145,120	806.45
020. Unidad de Salud Chicoloapan	507,278	2,145,114	847.64
021. Escuela Secundaria No. 0651 Vicente Guerrero	506,400	2,145,107	993.60
022. Jardín de Niños Justo Sierra	507,251	2,145,104	829.72
023. Estancia Infantil "Los Angelito De Mama"	506,672	2,145,100	851.32
024. Nave Industrial	507,326	2,145,095	847.37
025. Fábrica de salas "Stress leak"	507,310	2,145,076	823.44
026. Bodega	506,696	2,145,075	819.27
027. Bodega	506,649	2,145,067	830.14
028. E.S. 05603	507,386	2,145,067	846.78
029. Bodega	506,589	2,145,065	855.92
030. Academia de barberos Black Elephant	507,303	2,145,050	796.31
031. Aceros Y Perfiles Arenal	506,353	2,145,021	956.80
032. Mueblería santa Anita	506,393	2,145,008	921.20
033. Mercado Francisco Villa	507,199	2,145,003	717.84
034. Tiendas 3B Anenecuilco	507,466	2,145,003	832.47
035. Neto	506,341	2,144,999	949.48
036. Bodega	507,270	2,144,999	736.74
037. Antonio's Pizzas	506,620	2,144,992	776.90
038. IMSS Unidad de Medicina Familiar 83 Chicoloapan	507,432	2,144,990	803.39
039. Tienda Comex	506,370	2,144,989	922.53
040. Capilla Nuestra Señora del Camino	506,479	2,144,984	848.02
041. Centro Universitario para la Educación	507,691	2,144,984	963.75
042. Tiendas 3B	507,157	2,144,984	688.40
043. Salón De Fiestas Fandango	507,257	2,144,983	717.26
044. Mercado 3 de Noviembre	506,520	2,144,971	813.21
045. Salón Fiesta Rivera	507,024	2,144,970	656.81
046. Parroquia de Nuestra Señora de los Ángeles	507,447	2,144,965	790.65
047. Nave Industrial	506,783	2,144,964	684.60
048. Tacos El "Seven"	507,181	2,144,950	661.99

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
049. Nave Industrial	506,326	2,144,943	920.97
050. Secundaria Leona Vicario Número 0474	507,402	2,144,942	746.27
051. Nave Industrial	506,829	2,144,938	646.65
052. Escuela Hermenegildo Galeana	506,490	2,144,936	803.23
053. Escuela secundaria Lic. Jesús reyes Heroles	506,802	2,144,922	639.19
054. CrossFit Max	507,161	2,144,913	620.54
055. Bodega	507,690	2,144,901	906.82
056. Oxoxo Cantú	507,226	2,144,900	628.64
057. Escuela Primaria Ejercito del trabajo	507,368	2,144,896	689.60
058. Centro de salud Francisco Villa	506,980	2,144,890	576.26
059. Ayuntamiento de la localidad	506,927	2,144,882	572.52
060. Comercializadora automotriz seminuevos	507,209	2,144,880	603.90
061. Alojamiento Casa Navarro	507,405	2,144,876	693.68
062. Vinos Y Licores Abarrotes Ceci	506,475	2,144,875	766.97
063. GERSA Chicoloapan I	507,200	2,144,865	586.71
064. Centro de Salud Urbano "Emiliano Zapata"	507,401	2,144,852	672.37
065. Unigas Estación San Vicente II	507,184	2,144,851	568.29
066. Carrocerías Monarka	507,176	2,144,821	537.20
067. Mercado 10 De Mayo	507,547	2,144,821	746.82
068. Iglesia Cristiana la Hermosa de México	506,367	2,144,818	808.27
069. Parroquia Francisco de Asís	507,095	2,144,817	512.19
070. Escuela Preescolar Meztli	507,251	2,144,817	562.84
071. Iglesia LLDLM	506,982	2,144,814	499.83
072. Bodega	507,694	2,144,812	855.23
073. Restaurante Casa Juan Diego	506,884	2,144,812	510.73
074. La casa del juego	507,571	2,144,801	751.62
075. Primaria Profe. Manuel Hinojosa Giles	506,922	2,144,801	492.98
076. Registro Civil N°2	507,291	2,144,785	554.46
077. Biblioteca Municipal "Sor Juana Inés de la Cruz"	507,280	2,144,782	546.16
078. Deportivo "El Polvorín"	507,250	2,144,780	529.56
079. Nave Industrial	506,381	2,144,763	763.66
080. Bodega	506,251	2,144,753	867.22
081. Iglesia Cristiana Dios es Amor	506,884	2,144,743	444.02
082. Neto Francisco Villa	506,775	2,144,735	477.07
083. Oxoxo	506,805	2,144,728	456.99
084. Biblioteca "Sor Juana Inés de la Cruz"	507,377	2,144,715	551.81
085. Bodega	507,879	2,144,712	966.24
086. Iglesia	507,353	2,144,706	528.55
087. Iglesia monte de los olivos	506,452	2,144,706	672.64
088. Bodega	506,353	2,144,702	753.24
089. Industria	507,205	2,144,700	437.79
090. Nave Industrial	507,777	2,144,691	865.15
091. Bodega	506,583	2,144,681	554.16
092. Nave Industrial	506,398	2,144,668	696.83
093. Industrias de Texcoco	507,093	2,144,665	363.52
094. Ferre Azteca	507,185	2,144,665	397.50
095. Nave industrial	507,090	2,144,653	351.15
096. Autógena Mexicana	507,089	2,144,644	342.21
097. GL Tableros	507,161	2,144,636	361.00
098. El Pas	507,072	2,144,635	329.33
099. Jardín de Niños Paulo Freire	506,709	2,144,629	427.82
100. Nave Industrial	506,112	2,144,625	939.77
101. Bodega	507,507	2,144,623	595.12
102. Nave Industrial	506,352	2,144,622	716.57
103. Fix Ferreterías San Vicente Chicoloapan	507,063	2,144,618	310.79
104. Grupo Educativo Piedra Del Sol	506,298	2,144,605	758.58
105. Avícola Cuera S.A. de C.V.	507,044	2,144,604	293.45
106. Nave Industrial	507,587	2,144,601	654.58
107. Consultoría Pedagógica "María Montessori"	506,820	2,144,600	337.13
108. Nave Industrial	506,347	2,144,596	710.16
109. Tae kwon do	506,814	2,144,594	335.32
110. Centro Familiar Cristiano Genesaret	507,470	2,144,589	545.74
111. Nave industrial	506,574	2,144,575	498.30
112. Alcamare recicladora	507,138	2,144,558	281.09

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
113. Elektra Francisco Villa Chicoloapan	507,021	2,144,551	238.08
114. Pitbull Gym mixto	507,104	2,144,550	258.38
115. Invernadero	507,501	2,144,540	550.61
116. Iglesia Puerta de Salvación Arenitas	506,200	2,144,526	826.26
117. Jardín para eventos	506,646	2,144,521	408.77
118. Bodega	507,577	2,144,514	611.75
119. Mini super mati	507,526	2,144,502	559.60
120. Nave Industrial	507,621	2,144,497	648.53
121. Zumba Fitness	506,688	2,144,493	358.38
122. Nave Industrial	506,193	2,144,491	824.62
123. Bodega en renta	507,090	2,144,489	197.50
124. Nave Industrial	506,202	2,144,488	815.53
125. Invernaderos	507,458	2,144,481	488.94
126. Deposito de Madera	506,280	2,144,476	736.19
127. Gas en tu auto	507,061	2,144,473	170.87
128. First Cash	507,083	2,144,473	180.09
129. Bodega	506,147	2,144,469	865.69
130. Nave Industrial	506,199	2,144,465	813.58
131. Rancho de Piedra	506,233	2,144,460	779.00
132. Marisquería Ríos	506,985	2,144,459	145.58
133. Bodega	506,188	2,144,452	822.10
134. Preescolar Tláloc	506,267	2,144,448	743.89
135. Rancho La Palma	507,928	2,144,432	937.03
136. Cemento Cruz Azul	507,794	2,144,429	804.13
137. Preparatoria Oficial Número 240	506,194	2,144,407	810.12
138. Transportes	507,367	2,144,399	378.21
139. Nave Industrial	506,087	2,144,397	915.62
140. Bodega	506,350	2,144,397	653.52
141. Salón del reino de los testigos de Jehová	506,163	2,144,384	838.06
142. Nave industrial	506,943	2,144,380	86.22
143. Cervecería	507,001	2,144,380	65.75
144. Carrocerías y cajas Israel	506,926	2,144,364	88.05
145. Bodega	507,518	2,144,359	521.97
146. Jardín de Niños Isaac Newton	506,815	2,144,351	187.17
147. Nave industrial	507,103	2,144,315	104.54
148. Bodega	507,549	2,144,315	550.94
149. Cancha de Fútbol	506,790	2,144,314	208.47
150. Bodega	507,525	2,144,311	526.65
151. Club deportivo Capulín	507,637	2,144,299	638.76
152. Usa gas	507,277	2,144,298	278.99
153. Excelencia Automotriz 2	506,963	2,144,294	40.71
154. Nave industrial	506,578	2,144,284	421.54
155. Jardín para eventos "El Paraíso"	506,773	2,144,282	227.73
156. Bodega	506,160	2,144,273	839.90
157. CrossFit	506,201	2,144,268	798.90
158. Salón "El Jalisciense"	506,984	2,144,265	51.08
159. Escuela de Natación ASQUA	506,764	2,144,265	239.53
160. Salón de fiestas Disney	507,048	2,144,264	70.37
161. Crematorio Prabel	506,879	2,144,261	130.80
162. Cobranza y crédito Banco Azteca	506,933	2,144,247	93.67
163. Telesecundaria 0743 "Nueva Creación"	506,751	2,144,245	256.91
164. Corralón Municipal Chicoloapan	507,251	2,144,243	262.32
165. Capilla del Sagrado Corazón	507,157	2,144,228	180.35
166. Jardín de Niños Josefa Ortiz de Domínguez	506,603	2,144,228	404.71
167. Primaria Josefa Ortiz de Domínguez	506,588	2,144,227	419.59
168. Bodega	506,325	2,144,216	680.36
169. Aceros y perfiles "Peralta"	506,848	2,144,216	179.56
170. E.S. 08280	506,830	2,144,194	206.56
171. Parroquia de Santa María de Guadalupe	507,765	2,144,179	778.08
172. VerifiCentro CM842	506,810	2,144,175	234.18
173. Asociación médica Chimalhuacán-Chicoloapan	507,144	2,144,173	202.62
174. Tractos y Camiones Mac	506,915	2,144,159	176.27
175. Nave industrial	506,662	2,144,156	371.71
176. Maderería El Rayo	506,811	2,144,134	259.88

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
177. El Oaxaqueño	506,866	2,144,132	225.51
178. Nave industrial	507,511	2,144,125	546.26
179. Pensión de Autos	506,462	2,144,121	570.06
180. Nutrimientos Purina San Vicente	506,859	2,144,115	242.80
181. Nave industrial	506,500	2,144,107	539.61
182. Salón Corona	506,208	2,144,096	820.32
183. Bigger Gym	507,734	2,144,088	769.72
184. Mercado	506,410	2,144,079	633.70
185. Neto Lago de Chapala	506,552	2,144,076	506.18
186. Gotcha "Extreme Sport"	507,852	2,144,059	890.55
187. Rodeo Texcoco	506,948	2,144,036	282.53
188. Conagruma	507,051	2,144,031	287.82
189. Materiales Cemento Cruz Azul	507,853	2,144,029	901.15
190. Comercializadores de vehículos	506,751	2,144,025	380.47
191. Nave Industrial	506,532	2,144,021	550.86
192. Nave industrial	507,034	2,144,014	302.08
193. Bodega	506,154	2,143,999	901.45
194. Bodega	507,390	2,143,993	506.48
195. Trade of coffee	507,160	2,143,984	367.40
196. Compra venta de desperdicio	507,001	2,143,983	331.00
197. Nave industrial	506,703	2,143,979	446.67
198. Secundaria Oficial Heberto Castillo	507,667	2,143,959	757.24
199. Ferre Azteca	506,883	2,143,953	379.00
200. Bodega	506,137	2,143,951	934.40
201. Fierro comercial	506,707	2,143,950	466.31
202. Secundaria Oficial 0795 Atlapulco	506,094	2,143,935	980.66
203. Liga de Fútbol rápido La Palma	507,750	2,143,904	855.85
204. Nave Industrial	506,918	2,143,902	419.97
205. Escuela Primaria Felipe Villanueva P284	507,695	2,143,886	817.08
206. Bodega	506,488	2,143,873	674.97
207. Nave Industrial	506,464	2,143,860	701.03
208. Nave Industrial	506,415	2,143,846	748.07
209. Combugas Texcoco	506,725	2,143,838	548.95
210. Bodega	506,357	2,143,822	808.25
211. Bodega	507,231	2,143,813	552.15
212. Automotriz Ivan del Norte	506,619	2,143,804	635.68
213. Caeps Santa María	507,747	2,143,804	906.39
214. Grupo Navi Desarrollos Industriales	507,542	2,143,803	746.31
215. Salón de Eventos Mariscal	506,319	2,143,800	852.51
216. Bodega	506,702	2,143,793	599.43
217. Capilla de la virgen de Juquila	507,353	2,143,791	632.13
218. Herrería Portezuelos	506,200	2,143,786	957.24
219. Nave Industrial	507,286	2,143,754	629.31
220. Nave Industrial	507,067	2,143,746	572.00
221. Maquinaria Industrial	506,516	2,143,743	747.75
222. Bodega	506,238	2,143,743	951.26
223. Nave Industrial	506,176	2,143,735	1,006.37
224. Bodega	506,220	2,143,713	983.80
225. Bodega	506,831	2,143,704	633.04
226. Comercializadora Motriz S.A. de C.V.	506,637	2,143,680	729.62
227. Nave Industrial	506,704	2,143,663	714.38
228. Nave Industrial	507,069	2,143,651	666.66
229. Deshuesadero	506,519	2,143,625	840.01
230. Estación de Carburación "Green Energy"	506,594	2,143,605	816.20
231. Bodega	506,352	2,143,597	965.40
232. Depósito de Autos	506,639	2,143,582	815.15
233. Nave Industrial	506,880	2,143,580	743.63
234. Refacciones el Gordo	506,576	2,143,575	851.19
235. Continental Dados Maldonado S.A. de C.V.	507,175	2,143,563	771.59
236. COTA Sur	506,643	2,143,552	841.24
237. Monumento a Juárez	506,521	2,143,535	913.66
238. Estacionamiento	506,428	2,143,528	971.13
239. Centro de reciclaje	506,921	2,143,518	799.56
240. Industrial Rojic S.A. de C.V.	506,977	2,143,512	801.80

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		DISTANCIA (METROS)
	X	Y	
241. Farmacias del Ahorro	506,538	2,143,506	929.93
242. Mendoza Hermanos S.A. de C.V.	506,758	2,143,499	849.60
243. Muebles metálicos del Valle S.A. de C.V.	506,784	2,143,494	847.42
244. Conagruma	507,057	2,143,473	842.55
245. Depósito de Autos	507,188	2,143,470	864.63
246. Nave Industrial	507,527	2,143,455	1,008.73
247. Bodega	507,349	2,143,454	928.93
248. Materiales y Construcción	507,367	2,143,453	936.95
249. Conalep Plantel Los Reyes La Paz	506,595	2,143,450	953.89
250. Centro de Reciclaje	507,120	2,143,446	876.24
251. Nave Industrial	507,152	2,143,430	897.25
252. Bodega	507,297	2,143,394	967.10
253. Anuncios Ortiz	507,227	2,143,371	969.81
254. Industrial Rojic, S.A. De C.V.	506,908	2,143,367	951.50
255. Nave Industrial	507,219	2,143,367	972.71
256. Bodega	507,206	2,143,355	981.56
257. Recicladora Vargas	507,098	2,143,334	985.39
258. Publi Grafi Anuncios Luminosos	507,192	2,143,334	999.27
259. Nave Industrial	507,071	2,143,331	985.92

Fuente: BIOTA, 2023.

Así mismo se muestran los datos obtenidos del Atlas Nacional de Riesgo.

Tabla III. 56. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros.

Análisis Atlas Nacional de Riesgos a 1000 metros	
Población	
67,426	
Población por sexo	
Masculino	Femenino
33,280	34,146
Menores de 12 años	
17,682	
Masculino	Femenino
9,015	8,667
Mayores a 60 años	
3,429	
Masculino	Femenino
1,698	1,731
Número de:	
Viviendas	18,044
Establecimientos de Salud	4
Escuelas	34
Supermercados	4
Aeropuertos	0
Hoteles	0
Bancos	0
Gasolineras	2
Presas	0
U.P. Pecuaria	0
Colonias	14
Lenguas indígenas	0
INAH	0
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Medio	

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 53. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros.

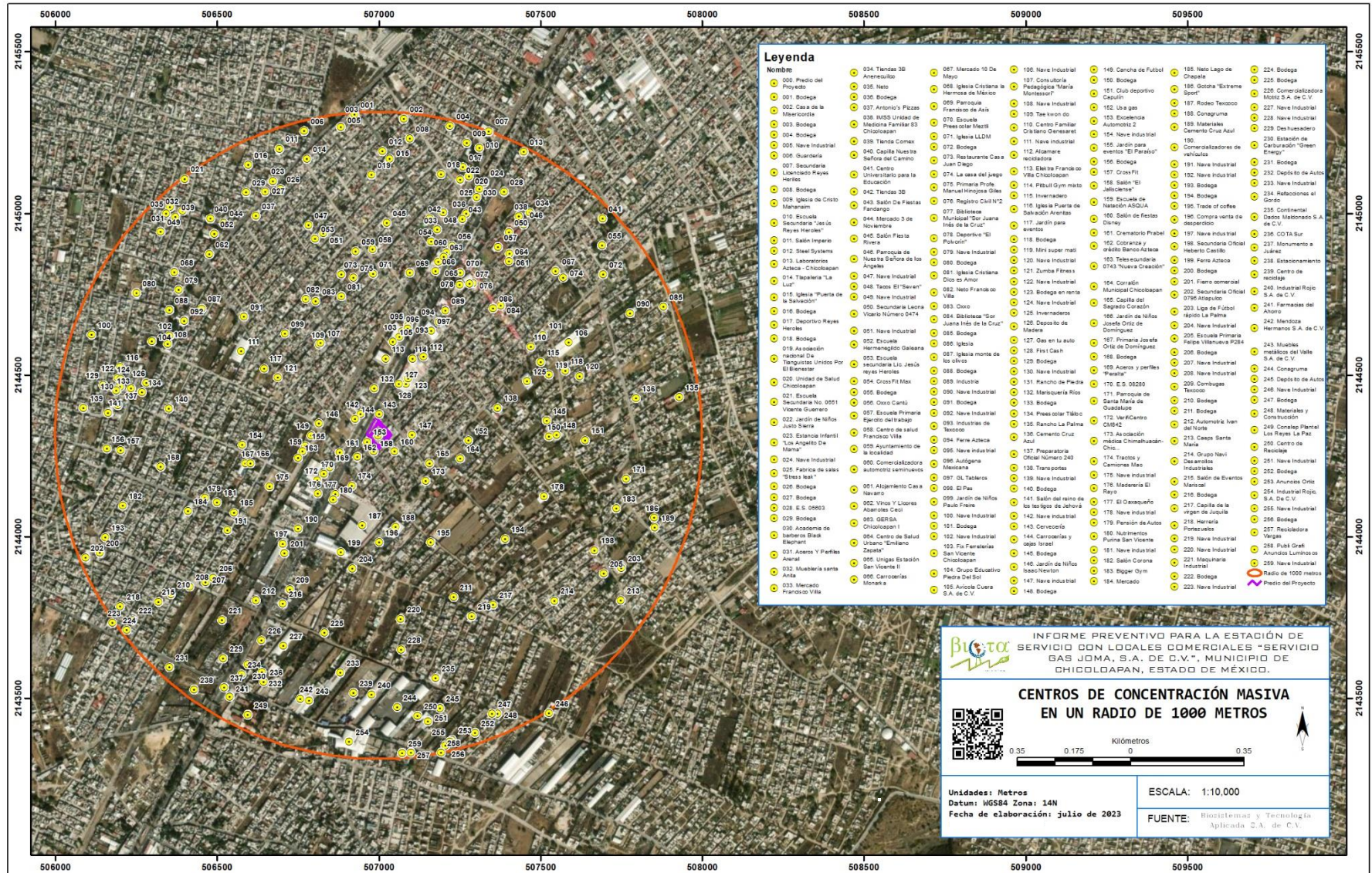
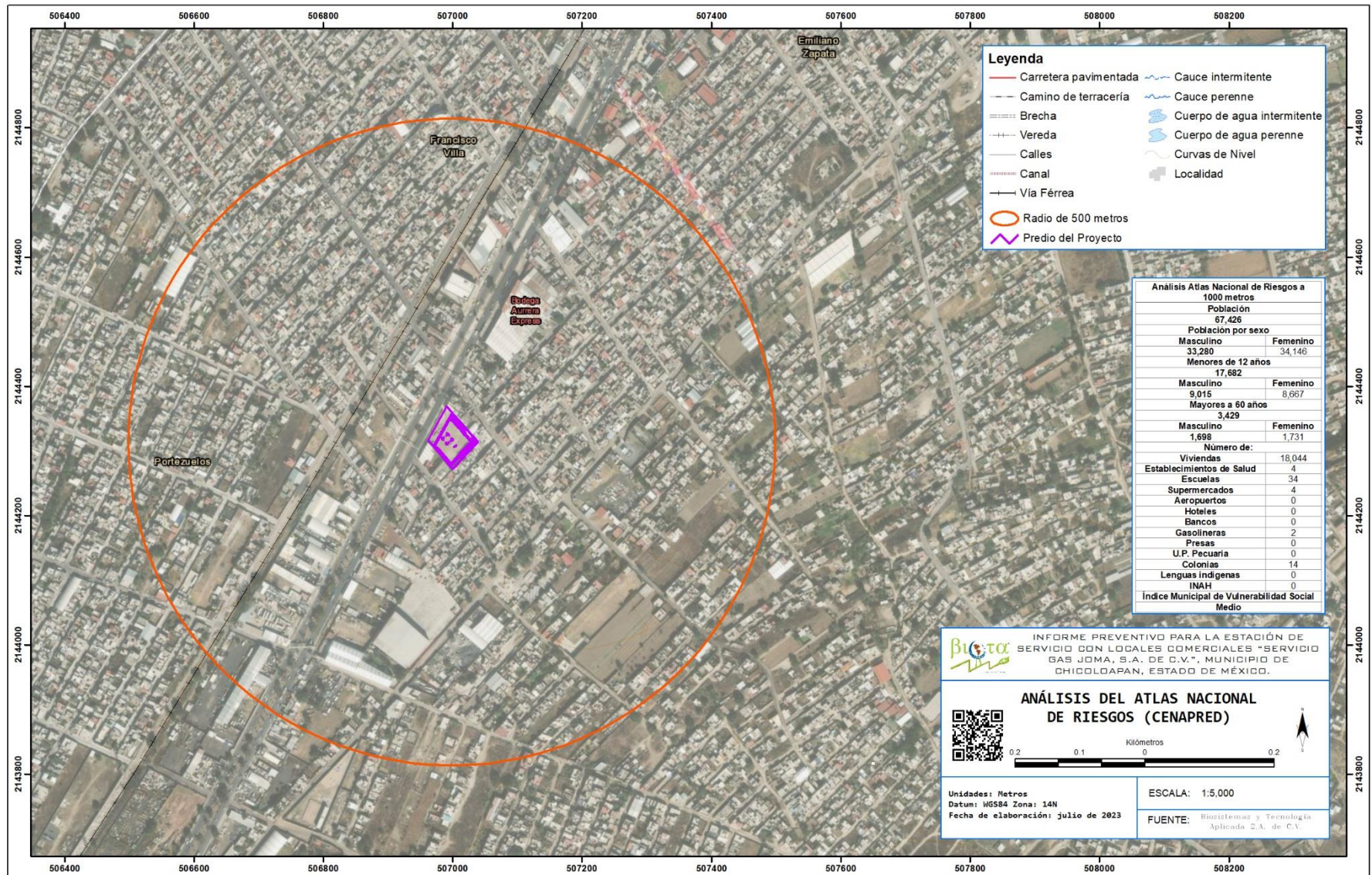


Imagen III. 54. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.



III.2.4. Diagnóstico Ambiental.

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para dar una evaluación del estado que actualmente guarda la calidad ambiental del Área de Influencia del predio del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

MEDIO ABIÓTICO.

A continuación, se presentan los criterios de evaluación considerados como referencia estimada para otorgar una calificación a cada unidad de paisaje.

AIRE.

- **Emisiones de gases:** este indicador se basa en la calidad del aire tomando como parámetro la NOM-041-SEMARNAT-2015 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Enfocado a la zona de estudio.
- **Emisión de polvos:** Este indicador se basa en la emisión de partículas de polvo suspendidas por las actividades realizadas durante el proyecto, como el desmonte, despalme, acarreo de materiales, etc. Los rangos de evaluación se establecieron de acuerdo con el grado de emisión de partículas que puede levantar un vehículo o maquinaria al paso o por la carga, descarga, transporte de materiales, por lo que la evaluación se sitúa desde la nula visibilidad provocada por la alta concentración de partículas, hasta la presencia de aire puro, sin influencia de emisión de partículas por actividad antrópica o natural.

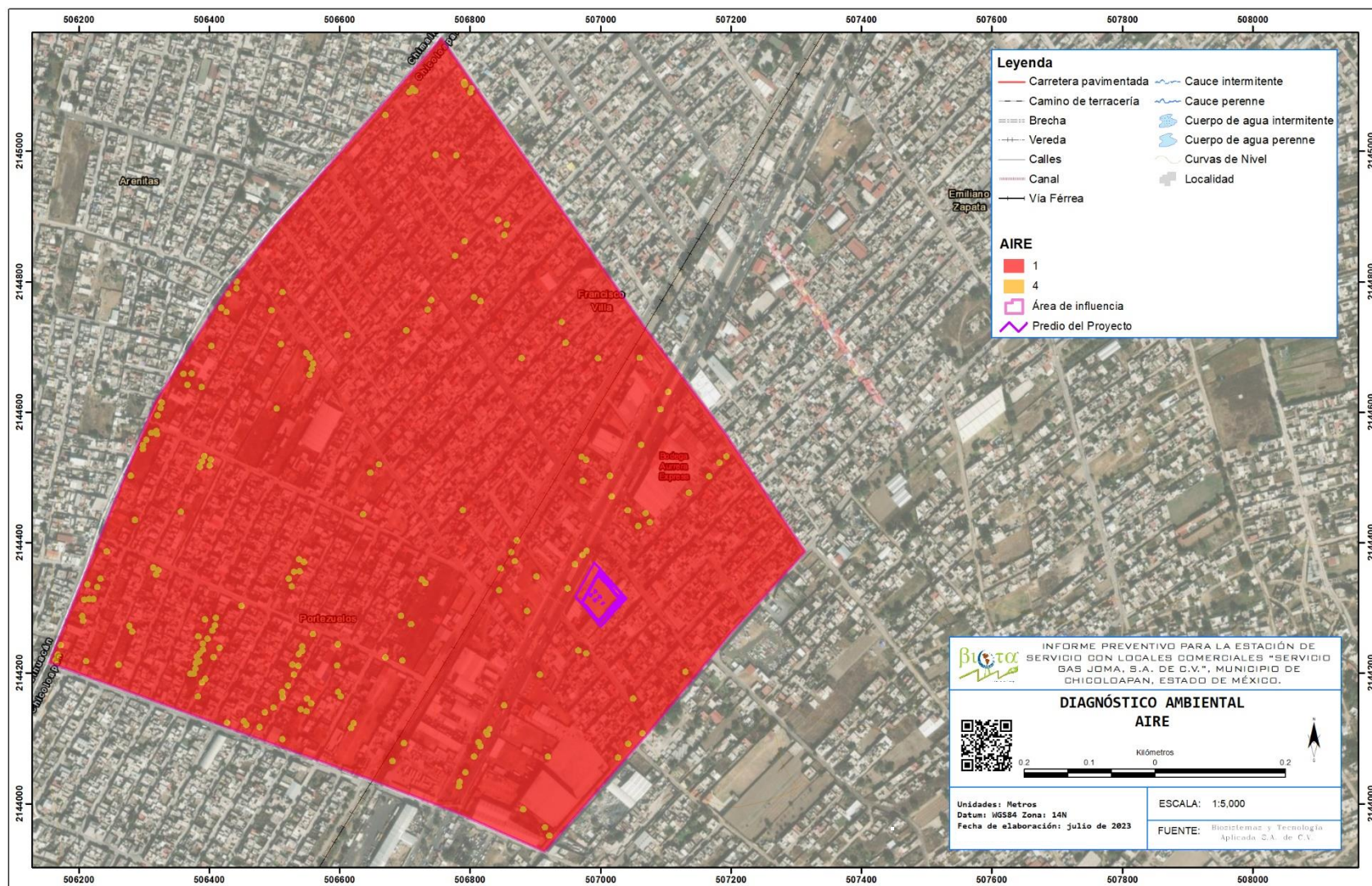
El criterio utilizado para evaluar el aire se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Tabla III. 57. Ponderación del Aire.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Degradado	1	Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes.	Nula visibilidad
Muy mala	2	Emisión de gases por más de 12 horas continuas con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas.	Poca visibilidad la mayor parte del tiempo.
Mala	3	Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas.	Poca visibilidad en horarios pico.
Moderada	4	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en al menos 2 ocasiones durante el día.
Regular/modificado	5	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales).
Aceptable/modificado	6	Hay emisiones bajas de vehículos y antrópicas en varios puntos de la zona de estudio.	Hay liberación de partículas en varios puntos.
Buena	7	Aire aceptable, emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas zonas del proyecto.	Aire aceptable, emisiones de partículas incipientes y aisladas, polvo en estiaje.
Muy buena	8	Aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica.	Aire puro, muy pocas emisiones de partículas derivadas de actividad antrópica o natural, aún en estiaje.
Sin perturbación	9	Aire puro, sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica.	Aire puro, sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 55. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Aire).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III

Pág. 122

La imagen anterior indica que, en el Área de Influencia del Proyecto predominan condiciones ambientales degradadas o deterioradas con emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes y en ocasiones con nula visibilidad generalmente ocasionada durante las contingencias ambientales por el aumento del ozono en la atmósfera. Es decir, gran parte del Área de Influencia presenta la menor ponderación (**1: degradado**). Siendo la anterior la zona en la que se encuentra el Proyecto. Mientras solamente existen algunos árboles con especies ornamentales que sirven como amortiguador de las condiciones deterioradas del aire y del clima; estas zonas presentan una ponderación igual a **4 (moderada)**. Recordemos que el Área de Influencia pertenece a la zona totalmente urbanizada del Municipio de Tultitlán con sus altos niveles de concentración demográfica, de industrias e infraestructuras.

SUELO.

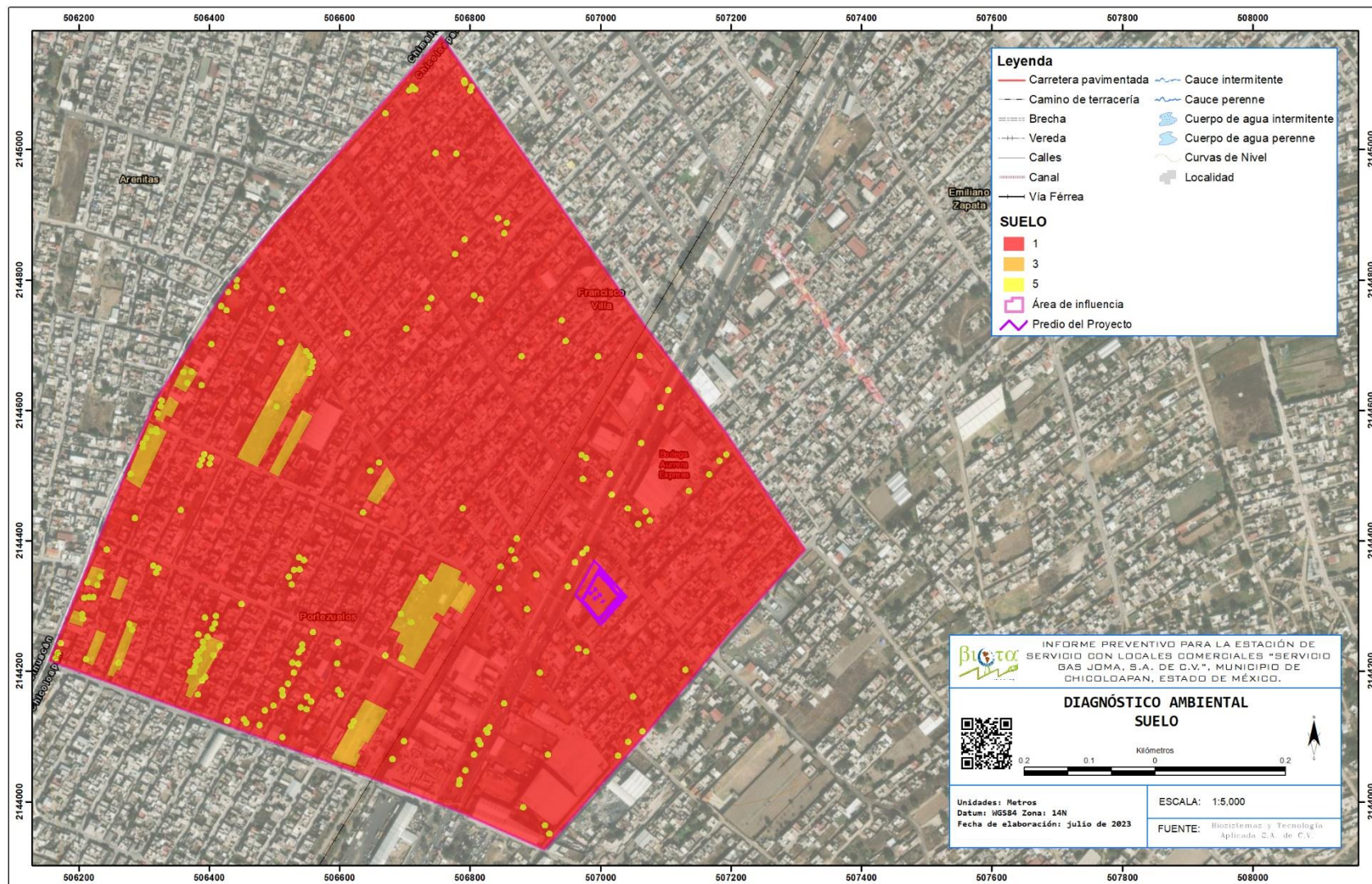
En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, suele ser uno de los más impactados, ya que este recurso se ve afectado en su totalidad. De esta manera es importante mencionar a este elemento como un indicador. El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla III. 58. Ponderación del Suelo.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación.
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto.
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural.
Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica.
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica.
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en donde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación.
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en donde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación.
Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión.
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 56. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Suelo).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III

Pág. 124

De acuerdo con la imagen satelital y con la visita de campo al Área de Influencia del Proyecto, se comprobó que, ésta presenta un dominio con condiciones deterioradas, es decir de menor calidad ambiental (puntuación=1, degradado) en lo que respecta al componente suelo con zonas casi totalmente cubiertas por la zona urbana del Municipio de Chicoloapan, zonas impermeables que no permiten la recarga de los mantos acuíferos, es dentro de esta zona donde se localiza el Proyecto, y únicamente algunas zonas del AI con escasos árboles ornamentales (valor = 5), amén de algunos terrenos baldíos que permiten una ligera recarga a los mantos acuíferos, estas zonas presentan una calidad ambiental igual a 3 (mala).

HIDROLOGÍA.

- Capacidad de infiltración: la evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como (entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación).

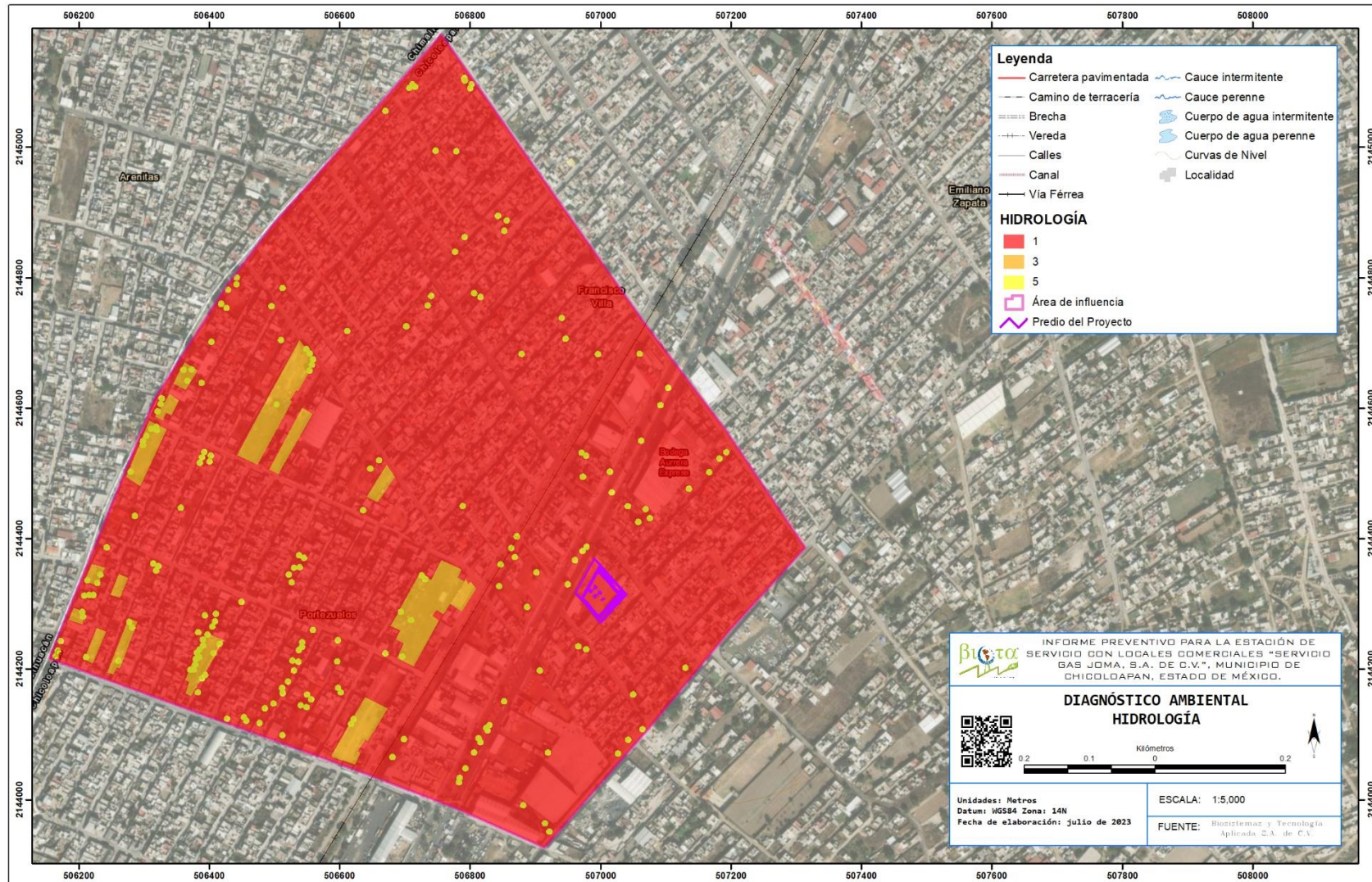
El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla III. 59. Ponderación la Hidrología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua.
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua.
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua.
Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención.
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal.
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación.
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos.
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación.
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 57. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Hidrológica).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III
Pág. 126

Como se puede apreciar en la imagen anterior la mayor y mejor ponderación la presentan los escasos árboles ornamentales con una ponderación igual a 5, con escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal. Le siguen los manchones de los terrenos baldíos con capacidad de infiltración escasa (**3 mala**), dentro de esta ponderación se encuentra el Proyecto. En tanto que, las zonas que prevalecen en el paisaje se tratan de zonas completamente impermeables con infiltración nula, es decir condiciones **degradadas** o deterioradas (**1**) en lo que se refiere al componente hidrológico.

GEOMORFOLOGÍA.

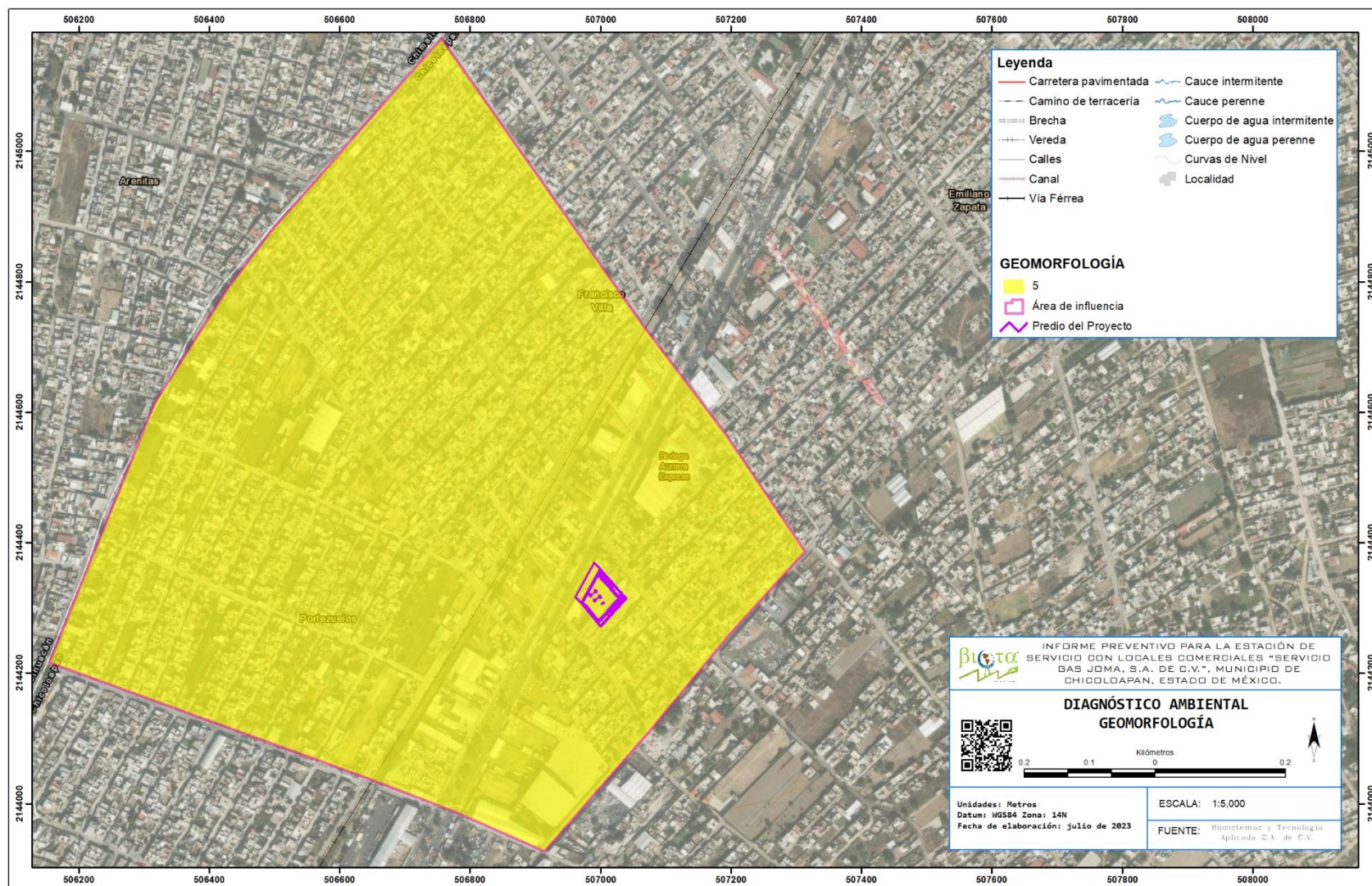
- Intemperismo del material parental: este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil.

Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

Tabla III. 60. Ponderación de la Geomorfología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano.
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales.
Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales.
Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca.
Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo.
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca.
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias.
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental.
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental.

Imagen III. 58. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Geomorfología).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III

Pág. 128

Como se describió oportunamente en apartados anteriores, el Área de Influencia se asienta sobre la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico en los Lagos y Volcanes de Anáhuac sobre la llanura en el vaso lacustre con lomerío del Valle de México. Las zonas que dominan el paisaje geomorfológico son zonas de calidad **regular y/o modificada (5)** con las escasas áreas de árboles ornamentales.

MEDIO BIÓTICO.

VEGETACIÓN.

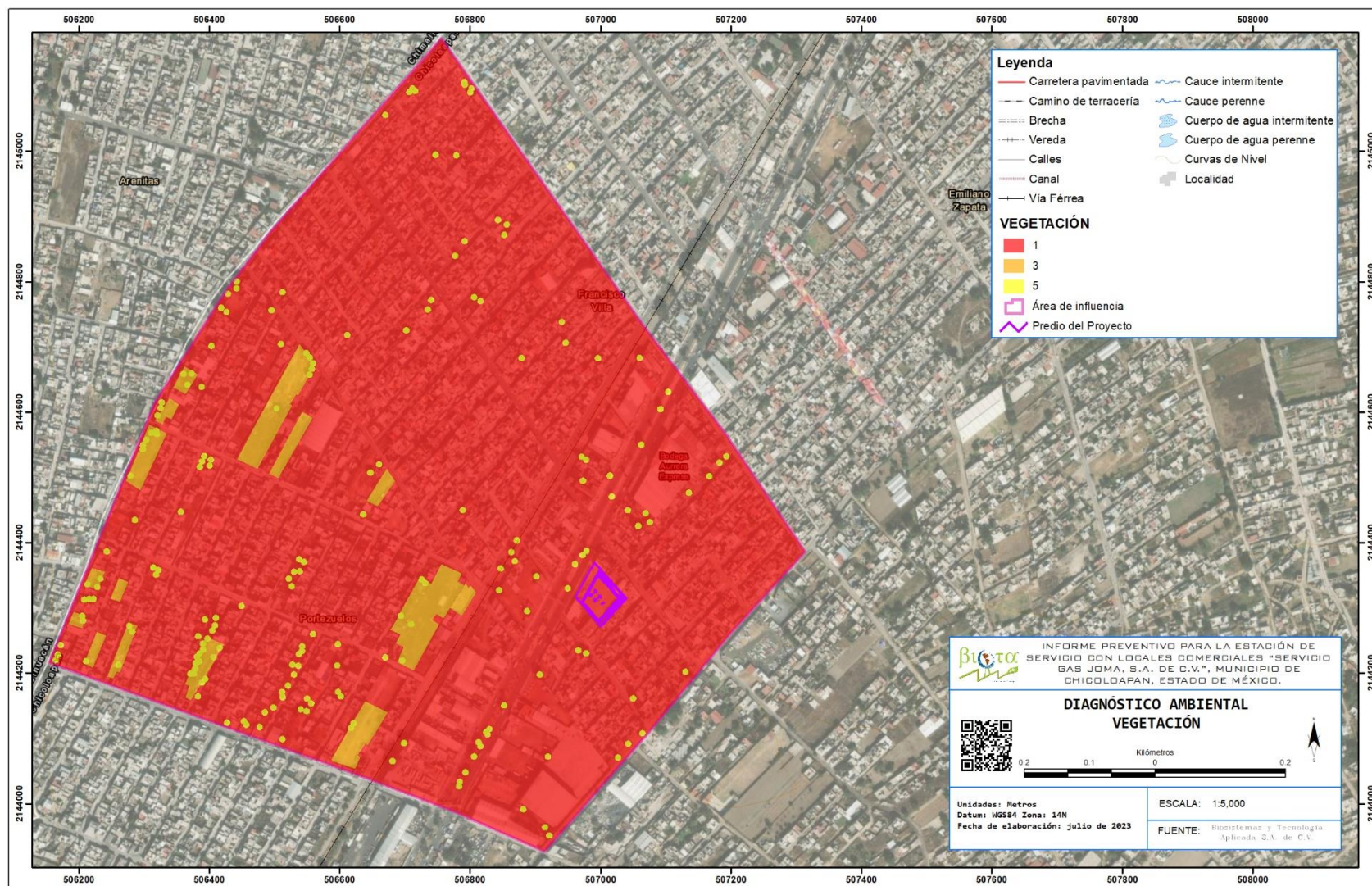
El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

Tabla III. 61. Ponderación de la vegetación.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono.
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica.
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación.
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 59. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Vegetación).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III

Pág. 130

De acuerdo con lo exhibido en el apartado de vegetación, se tiene que, dentro de la zona se presenta un paisaje completamente urbanizado con escasas áreas verdes que sirvan como amortiguador ante la contaminación atmosférica y a las altas temperaturas ocasionadas por el cambio climático y aumentadas por estas zonas completamente cubiertas por asfalto. Tomando esto en consideración se presentan ponderaciones regulares/modificadas (5), lugares que coinciden con las insuficientes áreas verdes de la cobertura vegetal del Área de Influencia, con un dominio de las zonas completamente cubiertas por la mancha urbana, es decir zonas degradadas (1). En esta zona se encuentra el Proyecto. Finalmente, los terrenos baldíos presentan una ponderación igual a 3. Esto se puede observar en la imagen anterior.

FAUNA.

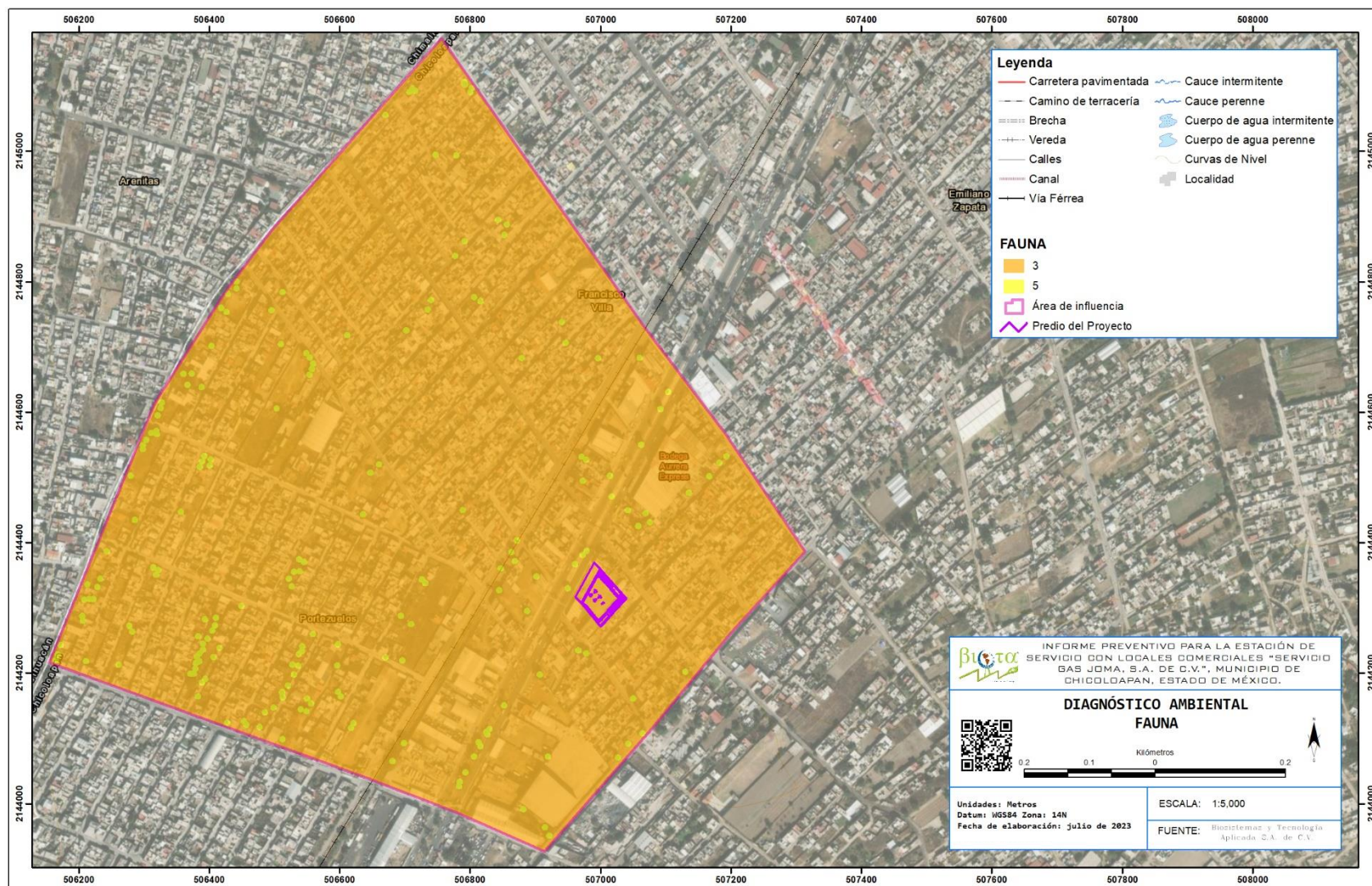
Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por el trazo del proyecto, se tomarán en cuenta el índice de diversidad de especies (Shannon-Wiener), el cual engloba riqueza y abundancia de las especies. Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias micro ambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

Tabla III. 62. Ponderación de la fauna.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE SHANNON
Mala	3	Valores entre 1 y 1.99 indican que son sitios con una diversidad biológica baja.
Moderada	5	Valores entre 2 y 2.99 indican que son sitios con una diversidad biológica media.
Buena	7	Valores entre 3 y 3.4 indican que son sitios con una diversidad biológica alta.
Muy buena	9	Valores > 3.5 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 60. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente Fauna).



Fuente: BIOTA, 2023. Capítulo III

Pág. 132

Para el caso del factor fauna se tiene que se presentan básicamente zonas con mala (3) calidad ambiental en el componente fauna, lo cual obedece a que se trata de una zona completamente urbanizada sin la oportunidad de la subsistencia de las especies animales, con solamente algunas aves acostumbradas a la presencia antropogénica. En tanto que, en las zonas con presencia de árboles se tiene una ponderación regular con 5.

PRESENCIA ANTRÓPICA.

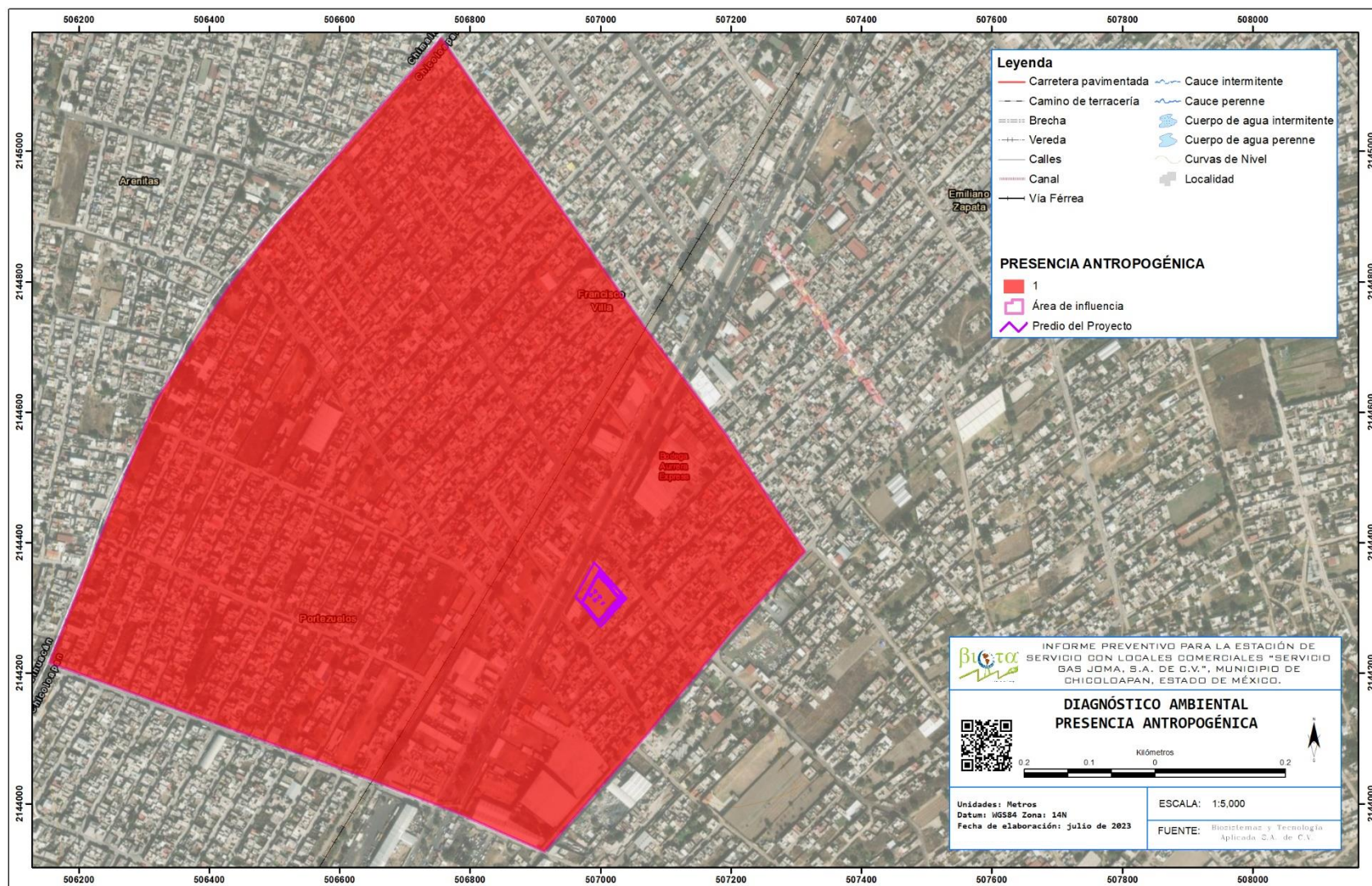
Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas del matorral, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a la colonización sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos. Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, Localidades rurales y Localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas.

Tabla III. 63. Ponderación de la presencia antrópica.

RANGOS		VIALIDADES	ASENTAMIENTOS HUMANOS
		POR TIPO DE VIALIDAD.	PRESENCIA DE LOCALIDADES URBANAS Y/O RURALES.
ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR		
9	Sin perturbación	Cuando no existen vías de comunicación.	Sin presencia de asentamientos humanos.
6	Buena	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes).
3	Moderada	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes).
1	Aceptable/modificado	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Fuente: BIOTA, 2023.

Imagen III. 61. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia (Componente presencia Antrópica).



Fuente: BIOTA, 2023.

En la anterior imagen podemos atisbar que, las condiciones que imperan en el Área de Influencia se tratan de zonas con una evidente y amplia presencia antropogénica que imperan con vías de comunicación y zonas industriales. Factores que degradan la calidad ambiental general. Para el análisis del diagnóstico ambiental se utilizó el **álgebra de mapas**. El álgebra de mapas contiene el conjunto de procedimientos que permiten analizar capas ráster y extraer información a partir de ellas, para el presente estudio se requirió a la ayuda del programa ArcGIS 10.3.1, para manejar esta información. La información contenida en las capas es susceptible de ser analizada para la obtención de otras capas referentes al mismo espacio geográfico, pero que contengan distinta información derivada de aquella. El álgebra de mapas es el conjunto de procedimientos y métodos que permiten llevar a cabo dicho análisis y extraer nuevos valores a partir de los contenidos en una o varias capas. Se entiende por **álgebra de mapas** el conjunto de técnicas y procedimientos que, operando sobre una o varias capas en formato ráster, nos permite obtener información derivada, generalmente en forma de nuevas capas de datos. Aunque nada impide que este proceso se lleve a cabo sobre capas vectoriales, se entiende que el álgebra de mapas hace referencia al análisis desarrollado sobre capas ráster, pues estas, por su estructura regular y sus características inherentes, son mucho más adecuadas para plantear los algoritmos y formulaciones correspondientes. Los procedimientos que se aplican sobre información geográfica en formato vectorial son por regla general clasificados dentro de otros bloques de conocimiento, como es por ejemplo el caso de las operaciones geométricas sobre datos vectoriales. Mediante este método, primero se evaluó cada factor individualmente, una vez realizado esto, se procedió a generar información de tipo ráster para conseguir realizar las sumatorias pertinentes y conseguir un ráster único, para finalmente crear un shape con la información requerida. Al final se obtuvieron los siguientes resultados: rangos que oscilan entre los 7 y los 63 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo son 7, la menor puntuación y 63 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 7 y 17 señalan una muy mala calidad ambiental, valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 30 y los 41 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 42 a los 53 puntos señalan una buena calidad ambiental, mientras que los valores que van de 54 a 63 indican una excelente calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III. 64. Ponderación de la Calidad Ambiental.

RANGO	CALIDAD	SIMBOLOGÍA
7-17	Muy mala	
18-29	Mala	
30-41	Regular	
42-53	Buena	
54-63	Excelente	

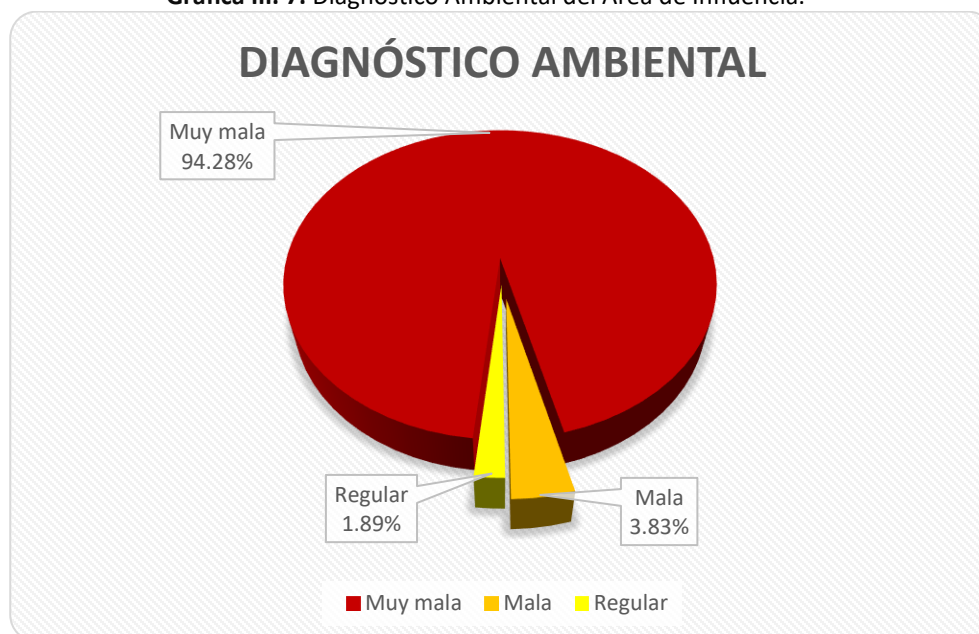
Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 65. Diagnóstico ambiental del Área de Influencia.

RANGO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
07-17	Muy mala	73.80	94.28%
18-29	Mala	3.00	3.83%
TOTAL	Regular	1.48	1.89%

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 7. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia.



Fuente: BIOTA, 2023.

La tabla y la imagen anterior señalan que la mayor representatividad la tienen zonas con calidad ambiental designada como **muy mala**, esto es, con el **94.28%**, que es equivalente a 73.80 hectáreas, dichas zonas son congruentes con toda la zona urbana exceptuando las áreas verdes. Enseguida se ubica la calidad ambiental designada como **mala** representan un **3.83%** que equivalen a 3.00 hectáreas, que son coincidentes con los terrenos baldíos. Mientras que, la menor ponderación abarca un 1.89%, que corresponde con 1.48 hectáreas, en estas zonas se encuentran algunos elementos arbóreos, que sirven como un ligero amortiguador a la muy degradada calidad ambiental que domina el paisaje. Los datos anteriores señalan un Área de Influencia completamente deteriorada, lo cual obedece principalmente a que se trata de la zona urbana del Municipio de Chicoloapan, zona con altos niveles de concentración demográfica, con industrias e infraestructuras. Amén de la mala calidad del aire generada principalmente por la zona industrial con industrias contaminantes, sin olvidar que la impermeabilidad del suelo impide la recarga de los mantos acuíferos que actualmente sufren de déficit por la sobreexplotación, misma que provoca el hundimiento de la Ciudad. Es importante también tomar en consideración que, en el Área de Influencia sucede y evidencia la escasez de áreas verdes que existe en las zonas urbanas de gran parte de las ciudades de México, dado que se tiene menos del 10% de áreas verdes, es decir en el Área se presentan algunos elementos arbóreos ornamentales aislados y escasos, mismos que mitigan ligeramente la deteriorada calidad ambiental, reduciendo la temperatura a su alrededor, además de absorber el ruido de la zona urbana, recordando asimismo que, dichos elementos son auténticos almacenamiento de CO₂, además de que envían la humedad del ambiente a los mantos acuíferos. El Proyecto se encuentra y pertenece al uso de suelo designado como habitacional.

Imagen III. 62. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia.

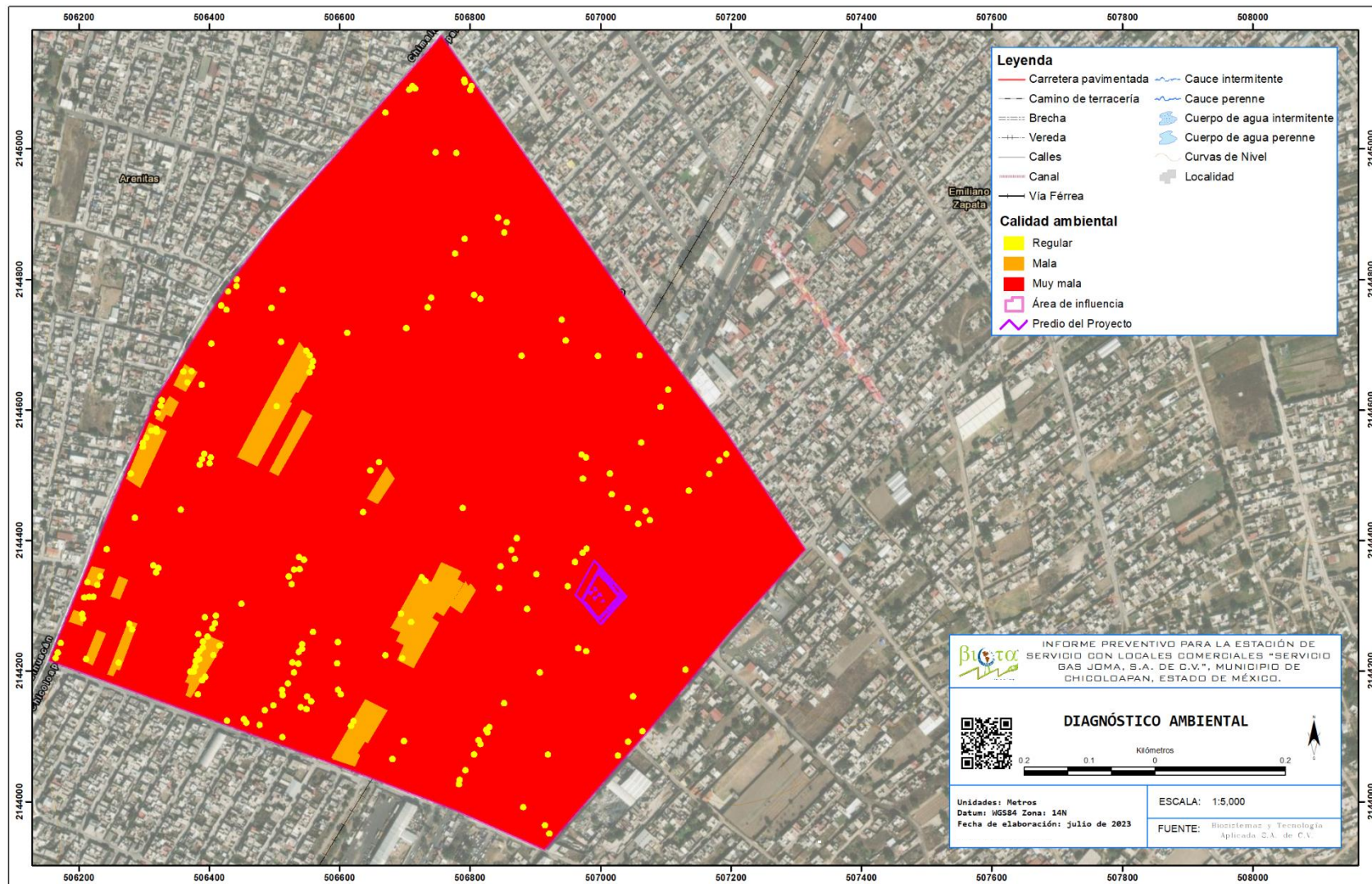
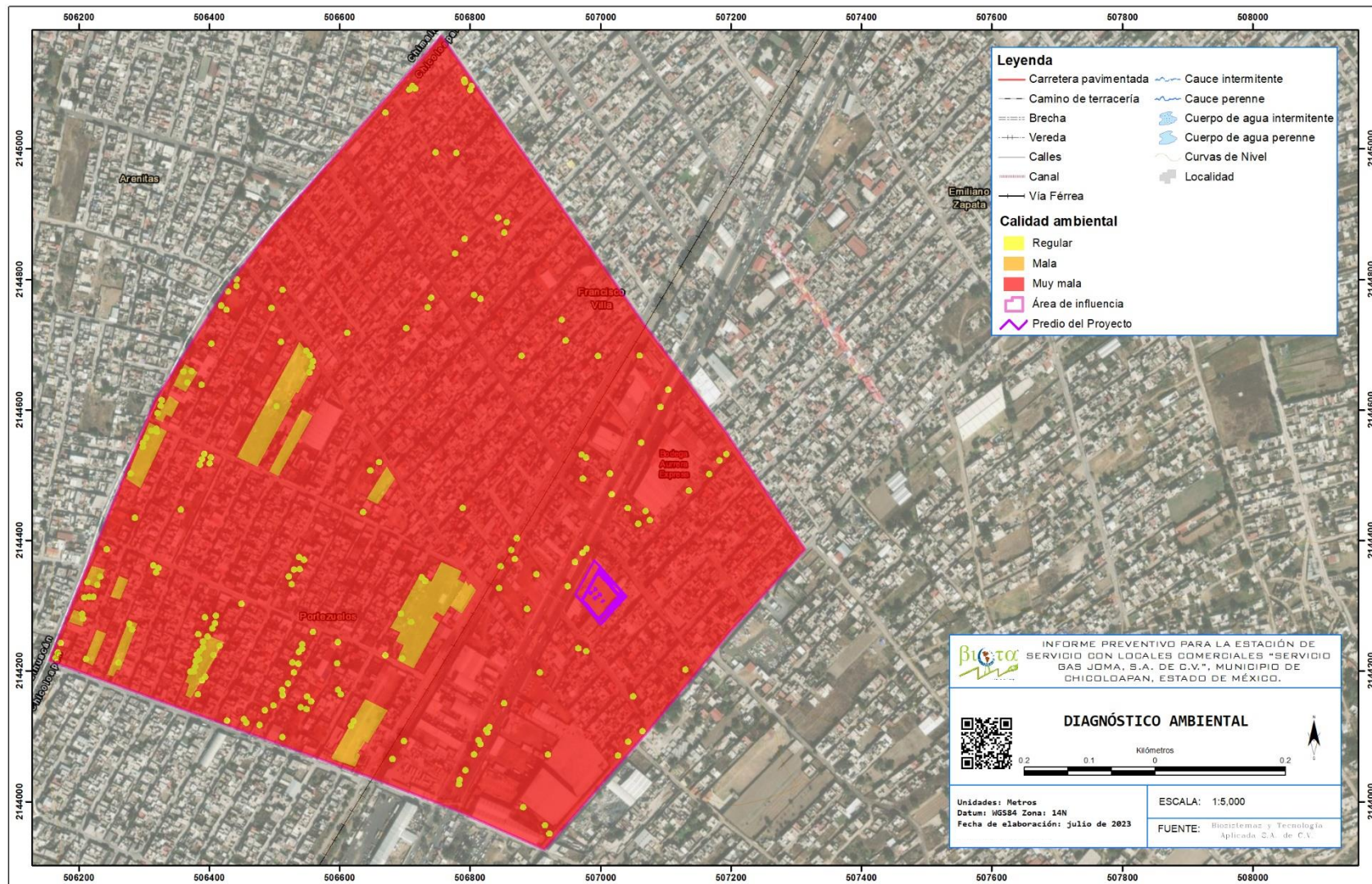


Imagen III. 63. Diagnóstico Ambiental del Área de Influencia con transparencia



Fuente: BIOTA, 2023.

III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

III.3.1. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes.

Dentro de los métodos simples para la evaluación de los impactos ambientales se encuentran las Listas de Chequeo, Matrices y Red de Eventos. Las listas de chequeo permiten apreciar todas las actividades o elementos que pueden alterar el entorno donde se desarrolla la obra o actividad. Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el diseñado por Leopold et. al., que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, ha sido modificado y adaptado a diferentes proyectos con el fin de adaptar el número de actividades y elementos ambientales a un número manejable, es una metodología de gran utilidad, aunque depende de la capacidad y juicio de los evaluadores. Es ampliamente recomendable la utilización conjunta de varios métodos permite realizar una evaluación satisfactoria de los diferentes impactos que se presenten por el desarrollo del proyecto. La técnica empleada para la identificación y evaluación del presente proyecto es el método matricial complejo a partir del modelo original planteado por Leopold y la red de eventos, que permiten la identificación de las relaciones causa-efecto. El primer modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices las actividades planeadas dentro de cada una de las etapas del proyecto con los componentes del medio natural y socioeconómico. Para la identificación de los impactos se elaboró una matriz de correlación; en un arreglo matricial de doble entrada, en cuyas columnas se ubicarán cada una de las obras y actividades que contempla el proyecto; y en las filas se ubicarán cada uno de los factores ambientales susceptibles de ser alterados. Las etapas consideradas para realizar la evaluación de este proyecto son: **Preparación del sitio, Construcción de la obra, Operación, Mantenimiento y Etapa de clausura (No considerada por el promotor).**

Así mismo, las actividades del proyecto para cada una de las etapas son las siguientes:

Tabla III. 66. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.

	ACTIVIDAD.
PREPARACIÓN DEL SITIO.	1. Gestión de permisos y licencias.
	2. Desmonte.
	3. Despalme.
	4. Eliminación de infraestructura presente.
	5. Limpieza de terreno.
	6. Movimiento de tierras.
	7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.
	8. Nivelación y Compactación.
	9. Transporte de Materiales y Equipo.
	10. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	11. Instalación de Infraestructura de apoyo.
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES).	12. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	13. Transporte de Materiales y Equipo.
	14. Excavaciones.
	15. Cimentación.
	16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).
	17. Edificación, acabados y detalles.
	18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Locales Comerciales, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).
	19. Áreas verdes.
	20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.
	21. Sistema de Recuperación de Vapores.
	22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.
	23. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.
OPERACIÓN.	24. Descarga y Carga de Combustible.
	25. Comercialización de Combustible.
	26. Retiro de dinero.
	27. Tránsito vehicular.
	28. Venta de productos en el Locales Comercial.
	29. Administración de la Estación de Servicio.

INFORME PREVENTIVO.

MANTENIMIENTO.	30. Sistema de Recuperación de Vapores.
	31. Limpieza general.
	32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.
	33. Señalización.
	34. Áreas Verdes.
	35. Instalación Eléctrica.
	36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.
	37. Equipo de combate contra incendios.
	38. Transporte de materiales y equipo.
	39. Retiro de Residuos Peligrosos.
	40. Sistema de Recuperación de Vapores.
ABANDONO.	41. Pruebas de Hermeticidad.
	42. Desmantelamiento de infraestructura.
	43. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	44. Cierre de actividades.
	45. Transporte de materiales y equipo.

Fuente: BIOTA, 2021.

FACTORES AMBIENTALES.

Para poder analizar los impactos a los distintos atributos ambientales es necesario reconocer los elementos o Factores Ambientales en los que se expresarán los efectos derivados de las actividades del proyecto de la Estación de Servicio. Los factores o elementos se clasifican grosso modo en: Medio Natural y Medio Socioeconómico. A continuación, se presenta un listado de factores clasificados por categorías:

Tabla III. 67. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	ABIÓTICO	Geología	1. Material Geológico
			2. Estabilidad
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denuación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Demanda.
			10. Aguas residuales.
		Agua Subterránea	11. Recarga de acuíferos.
			12. Calidad del agua subterránea.
		Aire	13. Polvos.
			14. Gases.
			15. Ruido.
			16. Olores desagradables.
			17. Partículas viables.
SOCIOECONÓMICO	BIÓTICO	Vegetación	18. Comunidades vegetales.
			19. Hábitat.
		Fauna	20. Comunidades faunísticas.
			21. Hábitat.
		Paisaje	22. Estética.
			23. Uso potencial del suelo.
	SOCIAL	Uso del suelo	24. Uso actual del suelo.
			25. Vialidad y transporte.
		Elementos Urbanos	26. Riesgo de accidentes.
			27. Salud de la población.
			28. Calidad de vida.
		Salud y seguridad social	29. Generación de empleo.
			30. Consumo de bienes y servicios locales.
			31. Recaudación fiscal
	ECONÓMICO	Directo	32. Desarrollo industrial y comercial.

Fuente: BIOTA, 2021.

De esta forma se identificaron **45 Actividades** durante todas las actividades programadas de la Estación de Servicio y **32 elementos** del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejerce algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte establecer el diseño de las medidas de mitigación tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto. Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo con la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales

Tabla III. 68. Listado de cotejo para el Proyecto.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Eliminación de infraestructura presente	Se tienen instalaciones que eran utilizadas de uso comercial.	Generación de escombros.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Desmante, Despalme, Limpieza del Terreno y Movimiento de Materiales.	Eliminación de la cobertura vegetal y movimiento de tierras y material acamellonado producto.	Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Introducir nuevos organismos vegetales en áreas verdes. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico. Retiro de los residuos conforme a la reglamentación solicitada.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Nivelación y compactación	Formación de una topografía plana e impermeable con arcilla y concreto.	Reducción de la infiltración de agua pluvial.	Impacto directo, irreversible, permanente, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Excavación.	Perdida superficial de suelo. Acumulación y movimiento de escombros.	Alteración del suelo superficial. Dispersión de partículas. Afectación temporal del relieve.	Impacto local, permanente, irreversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Dar mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Almacenamiento de la capa edáfica para futuros usos.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Demanda de materiales para la construcción.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de mano de obra y energéticos.	Alteración de la calidad del aire. Aumento en la economía local.	Impacto directo, temporal, regional, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Reutilizar el material obtenido durante la excavación.
Empleo de maquinarias.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de energéticos Demanda de mano de obra. Accidentes	Alteración a la calidad del aire.	Impacto local, directo, temporal, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo utilizado. Utilizar maquinaria reciente. Contratar mano de obra especializada. Cumplir las especificaciones de construcción y maquinaria.
		Aumento en la economía local.	Impacto benéfico, temporal, local, reversible de baja magnitud e importancia.	
		Alteración parcial del entorno.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	
Jardinería y áreas verdes.	Recuperación y retorno de organismos vegetales	Retorno al sitio de algunos organismos. Mejoramiento estético de la obra.	Impacto benéfico, permanente de moderada magnitud e importancia.	Utilizar especies endémicas. Contratar mano de obra local. Cosechar el agua de lluvia.
Consumo de agua.	Incremento en la demanda para aseo, riego de áreas verdes y servicios sanitarios.	Generación de aguas residuales.	Impacto local, permanente, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Cosecha del agua de lluvia. Compra de agua embotellada para beber.
Carga y descarga de gasolina	Descuido humano Ausencia de hermeticidad de contenedores	Alteración de la calidad del aire. Fuga e Incendio	Impacto local, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud y alta importancia.	Ejecutar el programa de Mantenimiento preventivo y correctivo, que incluye un programa de revisión periódica. Otorgar capacitación a todo el personal en materia de protección civil, combate contra incendios, primeros auxilios y rescate
Manejo de dinero en efectivo	Inseguridad social y procedimientos inseguros internos.	Probabilidad de robo y ataque a oficiales gasolineros	Impacto local, impredecible, reversible, de baja magnitud y alta importancia.	Capacitación a los trabajadores en conato de robo. Otorgar la seguridad social.
Mantenimiento de instalaciones.	Demanda de materiales. Demanda de empleo.	Aumento en la economía local. Mayor seguridad. Aumento de la vida útil de las instalaciones.	Impacto local, permanente, benéfico de moderada magnitud e importancia.	Compra en lugares autorizados. Adquirir materiales de calidad. Llevar bitácora de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de áreas verdes.	Mejora en el paisaje. Conservación de organismos vegetales.	Conservación de la estética. Retorno de fauna silvestre menor.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de baja magnitud e importancia.	Incorporar especies endémicas, de crecimiento y raíces anaxomorfos, profundas, no superficiales.
		Generación de residuos por poda de árboles y pasto.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Invasión de vegetación ruderal y fauna nociva.	Impacto benéfico, permanente de baja magnitud e importancia	

Fuente: BIOTA, 2023.

A partir de esta primera aproximación de las modificaciones potenciales por el proyecto, a los elementos del área de estudio, se pueden establecer los impactos primarios, secundarios y terciarios más relevantes, así como la temporalidad y espacialidad del efecto. En ese sentido se presentan el siguiente cuadro con los principales efectos negativos, así como los principales componentes ambientales afectados.

Tabla III. 69. Principales impactos y factores ambientales afectados.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS		
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	TERCIARIOS
Eliminación de infraestructura presente, Desmonte, Despalse y Limpieza.	Local y permanente.	Remoción de horizontes del suelo	Pérdida del suelo y horizontes fértiles.	Cambio de uso de suelo.
		Modificación del Hábitat.	Afectación puntual del hábitat de flora y fauna silvestre.	Disminución local del hábitat para la fauna silvestre y su movilidad
				Desplazamiento de la fauna silvestre.
				Disminución local de la abundancia avifaunística.
	Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje.	Alteración del paisaje y patrón de escorrentía superficial.	
Local y permanente.	Alteración de la Calidad del Aire.	Contaminación del aire por ruido, partículas y gases de combustión	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna.	
Excavación y Nivelación.	Local y permanente.	Modificación del Paisaje.	Modificación del paisaje donde se ubicará la infraestructura.	Conformación de un nuevo paisaje artificial.
		Erosión del Suelo.	Eliminación de las capas superficiales del suelo	Se cancela el retorno de la vegetación.
	Local y permanente.	Afectación de la Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas y gases de combustión interna, por el movimiento de tierras.	Ahuyentamiento temporal de la fauna.
Presencia humana	Puntual y temporal.	Ahuyentamiento de la fauna.	Modificación y/o afectación de las poblaciones faunísticas.	Ahuyentamiento y desplazamiento de la fauna silvestre por fauna nociva.
Presencia de vehículos de carga, y transporte público y privado.	Local y permanente	Disminución de la Fauna	Ahuyentamiento intermitente de la fauna silvestre	Ahuyentamiento intermitente de la avifauna
Integración de infraestructura	Puntual y permanente	Drenaje superficial	Afectación del interior del proyecto y sus límites	Escorrentías que pueden afectar la infraestructura instalada
Gestión de residuos.	Regional y permanente.	Generación de residuos de manera permanente.	Contaminación del sitio de almacenamiento temporal.	Contaminación del suelo y subsuelo.

Fuente: BIOTA, 2023.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada una de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental:

Tabla III. 70. Total, de Interacciones en el proyecto.

TOTAL, DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL, DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL, DE INTERACCIONES
45 actividades	32 elementos	1,440

Fuente: BIOTA, 2023.

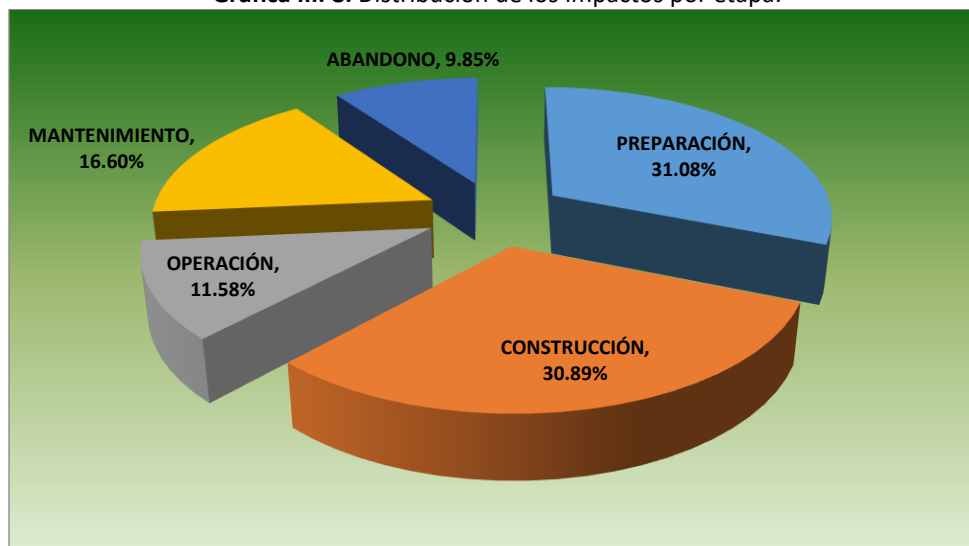
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de **518** impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla III. 71. Distribución de los impactos por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
Preparación del sitio	161	31.08
Etapas de Construcción	160	30.89
Etapas de Operación	60	11.58
Etapas de Mantenimiento	86	16.60
Etapas de Clausura	51	9.85
Total	518	100.00

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 8. Distribución de los impactos por etapa.


Fuente: BIOTA, 2023.

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLAPAN, ESTADO DE MÉXICO										TOTAL, FINAL.															
										TOTAL		Abandono.													
										TOTAL		TOTAL													
Preparación del Sitio.										Construcción.		Operación.		Mantenimiento.					Abandono.						
1. Gestión de permisos y licencias.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
2. Desmonte										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
3. Eliminación de infraestructura presente										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
4. Limpieza de terreno.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
5. Movimiento de tierras.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
6. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
7. Nivelación y Compactación.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
8. Transporte de Materiales y Equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
9. Operación de maquinaria pesada y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
10. Operación de maquinaria pesada y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
11. Instalación de infraestructura de apoyo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
12. Operación de maquinaria pesada y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
13. Transporte de Materiales y Equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
14. Excavaciones.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
15. Cimentación.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
17. Edificación, acabados y detalles.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Locales Comerciales, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
19. Áreas verdes.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
21. Sistema de Recuperación de Vapores.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
23. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
24. Descarga y Carga de Combustible.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
25. Comercialización de Combustible.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
26. Retiro de dinero.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
27. Tránsito vehicular.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
28. Venta de productos en el Local Comercial.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
29. Administración de la Estación de Servicio.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
30. Sistema de Recuperación de Vapores.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
31. Limpieza general.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
33. Señalización.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
34. Áreas Verdes.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
35. Instalación Eléctrica.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
37. Equipo de combate contra incendios.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
38. Transporte de materiales y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
39. Retiro de Residuos Peligrosos.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
40. Sistema de Recuperación de Vapores .										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
41. Pruebas de Hermeticidad.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
42. Desmantelamiento de infraestructura.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
43. Operación de maquinaria pesada y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
44. Cierre de actividades.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				
45. Transporte de materiales y equipo.										TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL					TOTAL				

Capítulo III
Pág. 146

A continuación, se presenta un listado de los impactos positivos y negativos de la matriz antes presentada:

Tabla III. 73. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz.

PREPARACIÓN DEL SITIO		
NEGATIVOS		POSITIVOS
Polvos		Generación de empleo
Ruido		Desarrollo industrial y comercial
Gases		Uso potencial del suelo
Horizontes		Consumo de bienes y servicios locales
Demanda		Recaudación fiscal
Riesgo de accidentes		Materiales geológicos
Partículas viables		Estabilidad
Recarga de acuíferos		Erodabilidad del suelo
Movimientos de material		
Aguas residuales		
Vialidad y transporte		
Denudación		
Comunidades faunísticas		
Hábitat		
Relieve		
Olores desagradables		
Estética		
Calidad del agua subterránea		
Comunidades vegetales		
Hábitat		
Uso actual del suelo		
CONSTRUCCIÓN		
NEGATIVOS		POSITIVOS
Demanda		Generación de empleo
Polvos		Uso potencial del suelo
Aguas residuales		Recaudación fiscal
Ruido		Desarrollo industrial y comercial
Gases		Calidad de vida
Riesgo de accidentes		Vialidad y transporte
Relieve		Salud de la población
Horizontes		Recarga de acuíferos
Calidad del agua subterránea		Estética
Materiales geológicos		Consumo de bienes y servicios locales
Denudación		Hábitat
Olores desagradables		Hábitat
Estabilidad		Uso actual del suelo
Partículas viables		Comunidades vegetales
Movimientos de material		Comunidades faunísticas
Contaminación		Erodabilidad del suelo
OPERACIÓN		
NEGATIVOS		POSITIVOS
Gases		Generación de empleo
Riesgo de accidentes		Consumo de bienes y servicios locales
Vialidad y transporte		Desarrollo industrial y comercial
Olores desagradables		Recaudación fiscal
Demanda		Calidad de vida
Comunidades faunísticas		Uso actual del suelo
Contaminación		Salud de la población
Aguas residuales		Partículas viables
Ruido		
Polvos		
MANTENIMIENTO		
NEGATIVOS		POSITIVOS
Polvos		Generación de empleo
Demanda		Recaudación fiscal
Ruido		Consumo de bienes y servicios locales
Gases		Salud de la población
Aguas residuales		Calidad de vida
Olores desagradables		Desarrollo industrial y comercial
Partículas viables		Uso actual del suelo
Comunidades faunísticas		Erodabilidad del suelo
Vialidad y transporte		Estética

Recarga de acuíferos
Horizontes
Calidad del agua subterránea
Uso potencial del suelo
Riesgo de accidentes
Comunidades vegetales
Hábitat
Hábitat

ABANDONO		
NEGATIVOS		POSITIVOS
Polvos		Uso potencial del suelo
Comunidades vegetales		Generación de empleo
Comunidades faunísticas		Consumo de bienes y servicios locales
Estética		Calidad de vida
Gases		
Ruido		
Aguas residuales		
Relieve		
Contaminación		
Riesgo de accidentes		
Denudación		
Demanda		
Partículas viables		
Vialidad y transporte		

Fuente: BIOTA, 2023.

IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS IMPACTOS.

Posteriormente los impactos ambientales identificados son sometidos a un proceso de evaluación asignando un valor estimado para jerarquizar su importancia relativa, estableciéndose un valor de 2 para ponderaciones de la mayor relevancia y cero para cuando el impacto es insignificante. Los criterios de importancia relativa a utilizar en este proyecto son los siguientes:

- ✓ **Naturaleza. Carácter de beneficioso o perjudicial Signo “+” o “-”.** - Para el caso de este proyecto, se utilizó el signo “-” para identificar un impacto perjudicial (negativo) y el signo “+”, o la ausencia de signo para la identificación de un impacto benéfico (positivo). Impacto positivo (+) es aquél admitido como tal, por el grupo evaluador y por la población en general, en el contexto de un análisis completo de las afectaciones y beneficios generados y de los aspectos externos de la actuación contemplada. Impacto negativo (-) es aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y funcionalidad de una zona determinada.
- ✓ **Intensidad (IN).** - Este término se refiere al grado de incidencia de la acción o actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 0 y 2, en el que 2 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el 1 una afectación media y 0 una afectación mínima.
- ✓ **Extensión (EX).** - Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (0). Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el mismo, el impacto será total (2), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial y extenso (1). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (como el vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor máximo por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin la posibilidad de introducir medidas de mitigación, se recomienda buscar otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
- ✓ **Momento (MO).** - El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo transcurrido entre la ejecución de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo,

asignándole en ambos casos un valor (0); si el periodo transcurrido va de 1 a 5 años, el momento se considera de mediano plazo con un valor (1), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, se considera el momento de largo plazo, asignándosele un valor de 2.

- ✓ **Persistencia (PE).** - Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el efecto retornaría a sus condiciones originales previas a la acción por medios naturales, o mediante la acción de medidas de mitigación. Si la permanencia de un efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera un efecto fugaz, asignándole un valor (0). Si dura entre 1 y 10 años se considera temporal (1) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera el efecto como permanente, teniendo un valor de (2). La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- ✓ **Reversibilidad (RV).** - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales una vez que la acción ha dejado de actuar sobre el medio. Si esto sucede a corto plazo, se le asigna un valor de (0). Los intervalos de tiempo comprendidos son los mismos que los asignados a persistencia, es decir si es reversible entre 1 y 10 años se le asigna el valor de (1) y si el efecto tarda en regresar a sus condiciones naturales con una duración superior a los 10 años o no regresa a sus condiciones originales, se considera el efecto como irreversible, teniendo un valor de (2).
- ✓ **Recuperabilidad (MC).** - Se entiende bajo este concepto la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introduciendo medidas correctivas o de mitigación) y por lo tanto siempre tendrá una naturaleza positiva. Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (2) según sea de corto o mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, tomando un valor de (1). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la acción humana) se le asigna un valor (0). En el caso de ser irrecuperable, pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será (0).
- ✓ **Sinergia (SI).** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos o impactos singulares o aislados. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor (0). Si presenta un sinergismo moderado se le asigna un valor de 1 y si es altamente sinérgico se le asigna un valor de 2. Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto tiene valores negativos, incrementando el valor de la importancia del impacto.
- ✓ **Acumulación (AC).** - Bajo este criterio se evalúa al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (0), Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (2). No existe la ponderación del valor de 1.
- ✓ **Efecto (EF).** - Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de la acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción es una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando como una acción de segundo orden. El término toma un valor de (0) en el caso de que el efecto sea secundario y un valor (2) cuando sea directo.
- ✓ **Periodicidad (PR).** - Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (2), a los periódicos (1) y a los impactos de aparición irregular o intermitente y los que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia como discontinuos, se les asigna un valor de (0).

IMPORTANCIA DEL IMPACTO

El valor de la importancia del impacto se obtiene a partir de la relación aritmética de los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

$$I = + / - (IN+EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+EF+PR)$$

Tabla III. 74. Ponderación de los impactos ambientales.

TIPO DE IMPACTO	CATEGORÍA	PONDERACIÓN
NATURALEZA (POSITIVO “+” O NEGATIVO “-”)	BENÉFICO	+
	PERJUDICIAL	-
INTENSIDAD (IN)	BAJA	0
	MEDIA	1
	ALTA	2
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL O PARCIAL	0
	EXTENSO	1
	REGIONAL O CRÍTICO	2
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO O INMEDIATO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	LARGO PLAZO O CRÍTICO	2
PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ	0
	TEMPORAL	1
	PERMANENTE	2
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO PLAZO	0
	MEDIANO PLAZO	1
	IRREVERSIBLE	2
RECUPERABILIDAD (MC)	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	0
	RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO O MITIGABLE	1
	IRRECUPERABLE	2
SINERGIA(SI)	SIN SINERGISMO (SIMPLE)	0
	SINÉRGICO	1
	MUY SINÉRGICO	2
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE	0
	ACUMULATIVO	2
EFFECTO (EF)	INDIRECTO (SECUNDARIO)	0
	DIRECTO	2
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	0
	PERIÓDICO	1
	CONTINUO	2

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 75. Ponderación de los impactos ambientales.

PREPARACIÓN DEL SITIO													
Gestión de permisos y licencias.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot	
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	
Uso actual del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6	
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5	
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7	
Recaudación fiscal.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	
Desarrollo Industrial y Comercial.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	
													47
Desmonte	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot	
Movimientos de material.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	-7	
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-7	
Polvos.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-7	
Comunidad vegetal.	-1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	-4	
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-4	
Estética.	-1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-6	
Uso potencial del suelo.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5	
Generación de empleo.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4	
Recaudación fiscal.	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7	
													-19
Despalme.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot	
Relieve.	-1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	-5	
Denudación.	-1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-5	
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	-5	

INFORME PREVENTIVO.

Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	-5
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	-6
Demanda	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Calidad del agua subterránea.	-1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-6
Polvos.	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Gases.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	-3
Olores desagradables.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-3
Hábitat.	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Uso potencial del suelo.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3
Uso actual del suelo.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Calidad de vida.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Generación de empleo.	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	5
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-47

Eliminación de Infraestructura presente	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Denudación	-1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-4
Movimientos de material.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	0	-7
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-7
Contaminación	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Polvos.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-7
Gases.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Ruidos	-1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-5
Olores desagradables.	-1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Comunidades faunísticas.	-1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-4
Estética.	-1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	-1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	-5
Uso actual del suelo.	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	6
Vialidad y transporte.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Consumo de bienes y servicios.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-55

Limpieza del Terreno.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Denudación.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-6
Horizontes.	-1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	-5
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	-4
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-8
Aguas Residuales.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Estética.	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Uso potencial del suelo	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	6
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
												-31

Movimiento de Tierras.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Relieve.	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Denudación.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Movimientos de material.	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Demanda.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2

INFORME PREVENTIVO.

Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	-5
Calidad del agua subterránea.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
Gases.	-1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-3
Ruido.	-1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-4
Partículas viables.	-1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	-3
Comunidad faunística.	-1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	-4
Estética.	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	-3
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	6
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo.	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5
												-43

Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Estabilidad	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-3
Relieve.	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	-4
Denudación.	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	-3
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	-3
Demanda.	-1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-2
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	-6
Polvos.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	-5
Ruido.	-1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-3
Estética.	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5
Vialidad y Transporte	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-4
Riesgo de Accidente.	-1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-5
Calidad de vida	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
Consumo de bienes y servicios.	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
												-43

Nivelación y compactación.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Estabilidad.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Denudación.	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	-8
Movimientos de material	-1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	-5
Horizontes	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	-7
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Demanda.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-4
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	-7
Polvos.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Gases.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-7
Ruido.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Partículas viables.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Estética.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Uso potencial del suelo.	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	-5
Riesgo de accidentes.	-1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	-7
Generación de empleo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
												-57

Transporte de Materiales y Equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2

INFORME PREVENTIVO.

Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9

-22

Operación de maquinaria pesada y equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6

-41

Instalación de Infraestructura de apoyo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Demanda	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-6
Ruido.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	-6
Estética.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Vialidad y transporte.	-1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	-5
Riesgo de accidentes.	-1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4

-37

CONSTRUCCIÓN.

Operación de maquinaria pesada y equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-6
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6

-41

Transporte de Maquinaria y Equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-4
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4

INFORME PREVENTIVO.

Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-22

Excavación.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Materiales geológicos.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-7
Estabilidad.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Relieve.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	-11
Denudación.	-1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	-11
Movimientos de material.	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-4
Horizontes.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Demanda.	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Aguas residuales.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Recarga de acuíferos.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	-11
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	11
Riesgo de accidentes.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
												-73

Cimentación.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Materiales geológicos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Contaminación.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-8
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Recarga de acuíferos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-7
Polvo	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-4
Ruido.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	-7
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6
												-64

Rellenos (excavaciones y cimentaciones)	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Estabilidad.	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	14
Relieve.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	-8
Erodabilidad del suelo.	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	-6
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-8
Recarga del acuífero	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-5
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Gases.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	-9
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-11
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Salud de la población.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8

Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
	-28											
Edificación, acabados y detalles.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Demanda.	-1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	-10
Aguas residuales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Gases.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-9
Ruido.	-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11
Partículas viables.	-1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-2
Estética.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	10
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	10
Uso actual del suelo.	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	-8
Vialidad y transporte.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Calidad de vida.	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	7
Generación de empleo.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Recaudación fiscal.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	5
	-18											
Infraestructura.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Movimientos de material	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Demanda	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-9
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	-10
Gases	-1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	-8
Uso actual del suelo	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Generación de empleo	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
Recaudación fiscal	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
	-47											
Áreas verdes.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Erodabilidad del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Demanda.	-1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	2	-7
Recarga de acuíferos.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Calidad del agua subterránea.	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4
Polvos.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Ruido.	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-3
Partículas Viables.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4
Comunidades vegetales.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Comunidades faunísticas.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
Hábitat.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6
Estética.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	7
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Uso actual del suelo.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Salud de la población.	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
	58											
Colocación de Tanques de Almacenamiento.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Movimientos de material	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7
Horizontes.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
Demanda	-1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Recarga de acuíferos.	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-3
Polvos	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8

INFORME PREVENTIVO.

Gases	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	-8
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6

-19

Sistema de Recuperación de Vapores.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-3
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	-4
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6

23

Colocación de Maquinaria y Equipos para el proceso.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Movimientos de material	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	-9
Demanda	-1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-6
Polvos	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Ruido	-1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	-6
Estética	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-7
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6

-36

Estabilidad de Taludes.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Materiales geológicos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estabilidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	12
Relieve.	-1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	-3
Denudación.	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Movimiento de Materiales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	-9
Horizontes.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Contaminación.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	-10
Demanda.	-1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	-12
Aguas residuales.	-1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	-7
Recarga de acuíferos.	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Calidad del agua subterránea.	-1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	-7
Polvo	-1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	-8
Ruido.	-1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	-6
Estética.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	-8
Calidad de vida.	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6

-50

Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Movimiento de materiales	-1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	-5
Polvos.	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	-7
Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	-7
Estética.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Generación de empleo	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

-9

OPERACIÓN

Descarga y Carga de Combustible.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Ruido	-1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	-5
Olores desagradables	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Estética	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte.	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-20
Salud de la población	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-3
Generación de empleo	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6
												-42

Comercialización de Combustible.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	-8
Ruido	-1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	-8
Olores desagradables	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Comunidad faunística	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Estética	-1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	-8
Vialidad y transporte	-1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	-16
Riesgo de accidentes	-1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	-19
Salud de la población	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	q	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Recaudación fiscal	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
												-50

Retiro de dinero.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Vialidad y transporte	-1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-4
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	5
												-4

Tránsito vehicular.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	-1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-7
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
												-11

Venta de productos en Local Comercial.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Contaminación	-1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Polvo	-1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	-6
Ruido	-1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	-4
Vialidad y transporte	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-5
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5
Generación de empleo	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Recaudación fiscal	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2
												-19

Administración de la Estación de Servicio.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Contaminación	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-5
Demanda	-1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	-5
Aguas residuales	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	-4
Polvo	-1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-4

INFORME PREVENTIVO.

Vialidad y transporte	-1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	-4
Generación de empleo	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
												-22

Sistema de Recuperación de Vapores.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Gases	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	4
Olores desagradables	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5
Uso potencial del suelo	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	-6
Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
												21

MANTENIMIENTO												
Limpieza general.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Demanda	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-7
Comunidades vegetales	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1
Hábitat	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	-3
Estética	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Salud de la población	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
Calidad de vida	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4
												-6

Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Demanda	-1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Polvos	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
												-9

Señalización.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-4
Partículas viables	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Riesgo de accidentes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												10

Áreas Verdes.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Horizontes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Erodabilidad del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	8
Recarga de acuíferos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Calidad del agua subterránea	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6
Comunidades vegetales	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	5
Hábitat	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Comunidades faunísticas	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Hábitat	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Estética	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Salud de la población	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Calidad de vida	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												68

Instalación eléctrica.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
-------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

INFORME PREVENTIVO.

Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												6

Instalación hidráulica y sanitaria.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Demanda	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	-5
Aguas residuales	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-4
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6
												-3

Equipo de combate contra incendios.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Demanda	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Gases	-1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-5
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Desarrollo industrial y comercial	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												1

Transporte de materiales y equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Polvos.	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Gases.	-1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-6
Ruido.	-1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	-2
Olores desagradables.	-1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-5
Partículas viables.	-1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	-5
Vialidad y transporte.	-1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	-4
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Salud de la población	-1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-2
Generación de empleo.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
												-18

Retiro de Residuos Peligrosos.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Vialidad y transporte	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-8
Riesgo de accidentes	-1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-8
Salud de la población	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Recaudación fiscal	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
												14

Sistema de Recuperación de Vapores.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Gases	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-8
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Olores desagradables	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Riesgo de accidentes	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
Salud de la población	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Calidad de vida	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	5
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
Desarrollo industrial y comercial.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
												19

Pruebas de Hermeticidad.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Gases	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Ruido	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Riesgo de accidentes	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6
Generación de empleo	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
Recaudación fiscal	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8

INFORME PREVENTIVO.

Desarrollo industrial y comercial	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
	33											

ABANDONO												
Desmantelamiento de infraestructura.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Relieve	-1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Denudación	-1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-5
Movimientos de material	-1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4
Horizontes	-1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-3
Erodabilidad del suelo	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Contaminación	-1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	-6
Demanda	-1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	-5
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Recarga de acuíferos	-1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	-7
Polvos	-1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-7
Gases	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Ruido	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	-6
Olores desagradables	-1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-6
Partículas viables	-1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-4
Comunidades vegetales	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	-8
Uso potencial del suelo	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Vialidad y transporte	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Riesgo de accidentes	-1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
	-84											

Operación de maquinaria pesada y equipo.	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pe	Tot
Horizontes.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Erodabilidad del suelo	-1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-6
Demanda	-1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-4
Aguas residuales.	-1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-3
Polvos.	-1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-8
Gases.	-1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	-7
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	-8
Olores desagradables.	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-3
Vialidad y transporte.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Riesgo de accidentes.	-1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	-4
Generación de empleo.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7
Desarrollo industrial y comercial.	1	0	q	0	1	1	1	1	0	1	1	6
	-45											

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 76. Matriz de Interacción.[illegible]

Fuente: BIOTA, 2023.

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Como puede observarse, algunos de los impactos se manifiestan en diferentes etapas del proyecto, por lo cual se ha llevado a cabo un concentrado con la finalidad de obtener el número real de impactos significativos derivados del proyecto los cuales se presentan a continuación:

Tabla III. 77. impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos	2
			Estabilidad	5
		Geomorfología	Relieve	7
			Denudación	8
			Movimientos de material	13
		Suelo	Horizontes	19
			Erodabilidad del suelo	15
			Contaminación	6
		Agua Superficial	Demanda	25
			Aguas residuales	17
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos	11
			Calidad del agua subterránea	7
		Aire	Polvos	31
			Gases	29
			Ruido	33
			Olores desagradables	15
			Partículas viables	15
	Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales	6
			Hábitat	4
		Fauna	Comunidades faunísticas	11
			Hábitat	5
		Paisaje	Estética	17
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	20
			Uso actual del suelo	9
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	23
		Salud y Seguridad social	Riesgo de accidentes	32
			Salud de la población	14
	Económico	Directo	Calidad de vida	18
			Generación de empleo	43
			Consumo de bienes y servicios locales	26
		Indirecto	Recaudación fiscal	15
			Desarrollo industrial y comercial	17

Fuente: BIOTA, 2023.

ÍNDICE DE IMPACTABILIDAD Y AFECTABILIDAD

En la matriz de interacción se analizaron cuáles de las actividades provocan un mayor número de impactos y/o actúan sobre los elementos del medio natural y socioeconómico. Para ello, se establece el universo de interacciones potenciales y se definen las interacciones que resultan positivas. El índice de impactabilidad es un valor entre 0 y 1 y mientras más cercano se encuentre de la unidad, más fuerte será el impacto generado del total de las actividades del proyecto.

Tabla III. 78. índice de impactabilidad.

Número de actividades:	45
Universo de interacciones potenciales:	518
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2023.

Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad:

Tabla III. 79. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.

PREPARACIÓN DEL SITIO	IMPACTABILIDAD
3. Despalme.	0.04247104
7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03861004
8. Nivelación y Compactación.	0.03667954
4. Eliminación de Infraestructura presente	0.03474903
6. Movimiento de tierras.	0.03474903
10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
5. Limpieza de terreno.	0.02316602
9. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02123552
11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	0.02123552
2. Desmonte	0.01737452
1. Gestión de permisos y licencias.	0.01544402
CONSTRUCCIÓN	IMPACTABILIDAD
14. Excavaciones.	0.03861004
16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03474903
19. Áreas verdes.	0.03474903
17. Edificación, acabados y detalles.	0.03281853
15. Cimentación.	0.02895753
12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	0.02509653
22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	0.02316602
13. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02123552
18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Locales Comerciales, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	0.02123552
21. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01351351
23. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	0.00965251
OPERACIÓN	IMPACTABILIDAD
25. Comercialización de Combustible.	0.02509653
24. Descarga y Carga de Combustible.	0.02123552
28. Venta de productos en el Local Comercial.	0.02123552
29. Administración de la Estación de Servicio.	0.01737452
27. Tránsito vehicular.	0.01158301
30. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01158301
26. Retiro de dinero.	0.00772201
MANTENIMIENTO	IMPACTABILIDAD
34. Áreas Verdes.	0.02509653
31. Limpieza general.	0.02316602
38. Transporte de materiales y equipo.	0.01930502
39. Retiro de Residuos Peligrosos.	0.01737452
40. Sistema de Recuperación de Vapores .	0.01737452
37. Equipo de combate contra incendios.	0.01544402
41. Pruebas de Hermeticidad.	0.01351351
32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	0.01158301
33. Señalización.	0.01158301
35. Instalación Eléctrica.	0.00579151
36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	0.00579151
ABANDONO	IMPACTABILIDAD
42. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04054054
43. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02509653
45. Transporte de materiales y equipo.	0.01930502
44. Cierre de actividades.	0.01351351

Fuente: BIOTA, 2023.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto las actividades que tienen un mayor índice de impactabilidad en el ambiente son:

3. Despalme.	0.04247104	4. Eliminación de Infraestructura presente	0.03474903
42. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04054054	6. Movimiento de tierras.	0.03474903
7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03861004	16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03474903
14. Excavaciones.	0.03861004	19. Áreas verdes.	0.03474903
8. Nivelación y Compactación.	0.03667954		

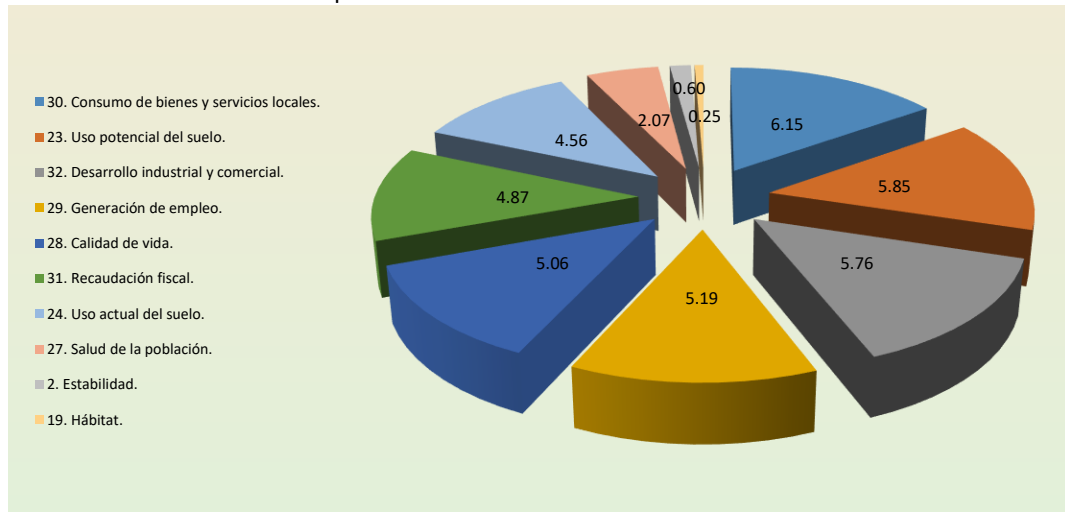
Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 80. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
30. Consumo de bienes y servicios locales.	160	26	6.15
23. Uso potencial del suelo.	117	20	5.85
32. Desarrollo industrial y comercial.	98	17	5.76
29. Generación de empleo.	223	43	5.19
28. Calidad de vida.	91	18	5.06
31. Recaudación fiscal.	73	15	4.87
24. Uso actual del suelo.	41	9	4.56
27. Salud de la población.	29	14	2.07
2. Estabilidad.	3	5	0.60
19. Hábitat.	1	4	0.25

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 9. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio



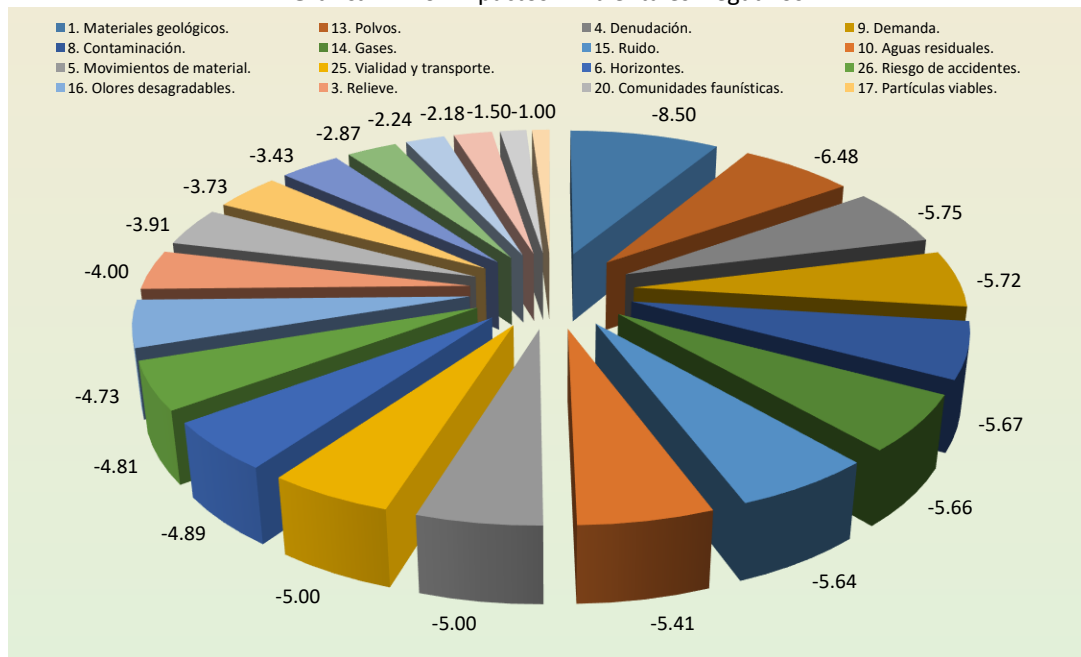
Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 81. Impactos Ambientales Negativos.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
1. Materiales geológicos.	-17	2	-8.50
13. Polvos.	-201	31	-6.48
4. Denudación.	-46	8	-5.75
9. Demanda.	-143	25	-5.72
8. Contaminación.	-34	6	-5.67
14. Gases.	-164	29	-5.66
15. Ruido.	-186	33	-5.64
10. Aguas residuales.	-92	17	-5.41
5. Movimientos de material.	-65	13	-5.00
25. Vialidad y transporte.	-115	23	-5.00
6. Horizontes.	-93	19	-4.89
26. Riesgo de accidentes.	-154	32	-4.81
16. Olores desagradables.	-71	15	-4.73
3. Relieve.	-28	7	-4.00
20. Comunidades faunísticas.	-43	11	-3.91
17. Partículas viables.	-56	15	-3.73
12. Calidad del agua subterránea.	-24	7	-3.43
7. Erodabilidad del suelo.	-43	15	-2.87
22. Estética.	-38	17	-2.24
11. Recarga de acuíferos.	-24	11	-2.18
18. Comunidades vegetales.	-9	6	-1.50
21. Hábitat.	-5	5	-1.00

Fuente: BIOTA, 2023.

Gráfica III. 10. Impactos Ambientales Negativos.



Fuente: BIOTA, 2023.

RED DE EVENTOS.

Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamenta en la relación causa-condición-efecto, que permite identificar impactos acumulativos, directos, indirectos y sinérgicos que suceden a lo largo del tiempo. En esta técnica la causa es la actividad derivada del proyecto, que actúa sobre un atributo ambiental y el efecto es el impacto generado a través del tiempo. La red de eventos se construye sobre la matriz de interacción y lista de chequeo, resaltando los aspectos más relevantes.

Preparación del Sitio.

Las acciones de la eliminación de la infraestructura presente, el desmonte, despalme, nivelación removerán las capas superficiales del suelo y provocará el desplazamiento de la incipiente fauna, así como la eliminación del elemento arbóreo. Estas actividades generan polvos fugitivos y del uso maquinaria pesada y vehículos para el desalojo de materiales, existirá un aumento en los niveles de ruido, gases de combustión y humos alterando con ello la calidad del aire, provocando un impacto sinérgico con los polvos y gases provenientes del tráfico vehicular local. Todas las actividades que se desarrollen durante esta etapa deteriorarán la calidad visual del sitio provocando un impacto negativo hacia el paisaje, de baja magnitud y temporal. En contraposición de los impactos negativos, se presentan efectos positivos en el rubro socioeconómico, ya que habrá una fuente de empleo manteniendo la calidad de vida de los trabajadores, la utilización del transporte local también ofrece una fuente de empleo, por lo que la economía se fortalece temporalmente.

Construcción.

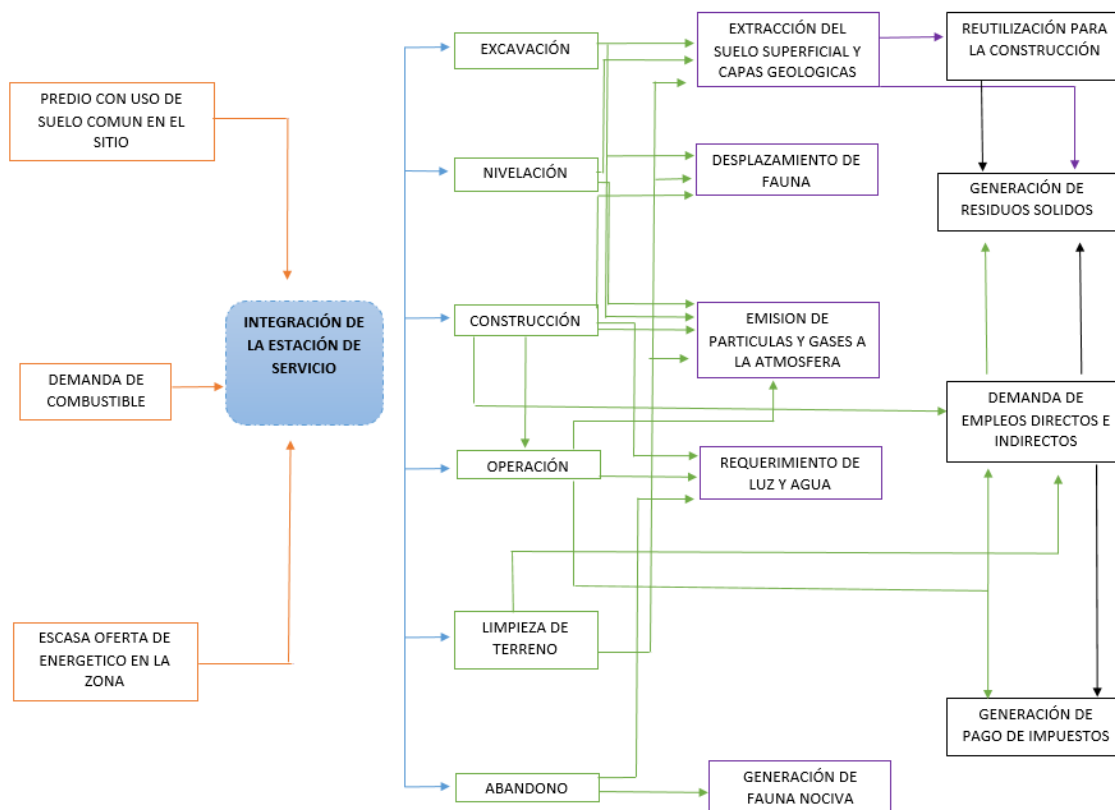
La construcción del proyecto tendrá un efecto positivo al uso del suelo ya que se consolida un espacio altamente redituable, consolidando el ordenamiento territorial y el uso apropiado del espacio, mejora la economía local y favorece el incremento de la plusvalía de terrenos adyacentes. La construcción disminuirá la superficie del suelo destinada a la infiltración de agua; mientras que el uso de maquinaria y equipo generará emisiones de polvo, gases de combustión y humos derivados del consumo de gasolina, en una menor magnitud que en la etapa de preparación del sitio. Las actividades de construcción inician con un paisaje con indicios de deterioro, sin embargo, al finalizar esta etapa el paisaje se consolida de manera contrastante, favoreciendo la estética urbana, es importante señalar que en esta etapa se deberá de estabilizar los taludes colindantes del predio para evitar cualquier tipo de riesgo. Las acciones antropogénicas seguirán afectando la permanencia de la fauna silvestre; no obstante, con la introducción de áreas jardinadas se benefician los

atributos bióticos, principalmente el vegetal, con la incorporación de elementos arbustivos. Todos los elementos descritos influirán en la generación de empleos temporales, manteniendo la calidad de vida de los trabajadores y la economía local.

Operación y Mantenimiento

En esta etapa destacan todos los impactos positivos de mayor peso en magnitud, importancia y temporalidad, debido a que se generan empleos para mano de obra calificada y no calificada. La recepción, almacenamiento y distribución del Gasolina favorece la dinámica económica que beneficia a los integrantes de la Estación de Servicio, sociedad, entidades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, población trabajadora y la economía del municipio, por la recaudación de impuestos locales y federales. Los impactos negativos recaen en la generación de Residuos Peligrosos (Trampa de Aceites) y No Peligrosos. El otorgamiento continuo del programa de mantenimiento preventivo y correctivo, y el programa de reemplazo de tanques, garantiza las condiciones más eficientes y de alta seguridad, para la adecuada y permanente operación del proyecto, alargando su vida útil.

Imagen III. 64. Red de Eventos para la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 82. Impactos Ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO
Agua	Contaminación del agua por la generación de aguas residuales	- Durante todas las etapas del proyecto se originarán aguas residuales producto del servicio sanitario - Así mismo producto del proceso constructivo se empleará agua para la limpieza del equipo, riego para trabajar en fase húmeda, lavado de pisos y mantenimiento general, este tipo de agua por sus características fisicoquímicas serán consideradas también como aguas residuales, las cuales en su mayoría serán conectadas a la red de drenaje municipal
	Disminución de la disponibilidad de agua	El uso de agua para diversas actividades provocará una disminución en la disponibilidad de agua en la zona de estudio
Aire	Aumento de los niveles de ruido	Producto del empleo de maquinaria pesada en las etapas de preparación del sitio y construcción, ocasionará la generación de ruido
	Aumento de las emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero	Producto del empleo de maquinaria pesada y vehículos, los cuales funcionan con motores de combustión interna ocasionará una emisión atmosférica de gases de efecto invernadero como son los COx, NOx y SOx principalmente
	Aumento de los sólidos suspendidos en el aire	Los trabajos de despalle, nivelación del terreno y movimiento de tierra producto de la fosa de combustibles. Generará la dispersión de polvos y aeropartículas, lo que incrementará los sólidos suspendidos en el aire
Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán grandes cantidades de residuos sólidos urbanos por los trabajadores en la estación de servicio, los residuos serán principalmente orgánicos como residuos de comida
	Contaminación del suelo por la generación de residuos de manejo especial	Impacto que se originará durante la construcción de la estación de servicio, generando principalmente residuos de construcción como son cemento, varillas, alambres, cartón y madera principalmente
	Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se puede presentar contaminación por aceites y combustible de la maquinaria pesada empleada
	Contaminación al suelo por derrame de combustible.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción puede presentarse una fuga por la maquinaria empleada o por bidones donde se almacene combustible,
	Erosión y alteración de la permeabilidad del suelo.	Producto de las actividades de despalle, compactación y colocación del piso de firme de concreto se perderá la capacidad de permeabilidad e infiltración de la cobertura edáfica
	Contaminación por mal manejo de hidrocarburos	Producto de los bidones donde se tendrá gasolina o una posible fuga de la maquinaria y equipo puede presentarse la contaminación de suelo con hidrocarburos
Flora y fauna	Ahuyentamiento de fauna	Por la generación de ruido, movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores, la avifauna se desplazará durante las etapas de preparación del sitio y construcción
	Fragmentación del hábitat de fauna	La pérdida de la cobertura edáfica originará una fragmentación del hábitat de la fauna menor en la zona de estudio

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 83. Impactos Ambientales en las etapas de operación y mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO
Agua	Aumento de generación de aguas residuales	- Producto de los servicios sanitarios para el personal de la estación y los usuarios, se incrementará la generación de aguas residuales - Producto de las actividades de limpieza de las instalaciones (sin considerar la zona de carga de gasolina) se incrementará la generación de aguas residuales
	Disminución de la disponibilidad de agua.	Dado que la operación y mantenimiento de la estación requiere de agua para el servicio de sanitario, limpieza y mantenimiento de áreas verdes se ocasionará una disminución de la disponibilidad de agua en la zona del proyecto.
	Contaminación del agua por el mal manejo de hidrocarburos	Dado que la principal actividad de la Estación de Servicio es la venta de combustible, por un mal manejo se puede presentar contaminación de hidrocarburo en el agua residual o en el manto freático
Aire	Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera.	La operación de la estación de servicio origina la emisión de gases de efecto invernadero por los vehículos que cargan combustible al interior de esta, pueden originarse en el empleo de la planta de emergencia.
Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos	La operación y mantenimiento de la Estación de servicio, generara la generación de residuos sólidos los cuales pueden ser por los empleados de la estación, así como de los usuarios de esta.
	Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos.	La estación de servicio presenta residuos peligrosos de los envases de aceites y lubricantes para los vehículos, como una posible fuga de combustibles.
	Afectación a la calidad del suelo por la posible filtración de las aguas residuales.	En caso de que se presente una fuga en las líneas de conducción de aguas residuales, las mismas pueden infiltrarse al subsuelo de la estación de servicio
	Contaminación al suelo por derrame de combustible.	Evento que puede presentarse si los tanques de almacenamiento se fisuran o las líneas de conducción de gasolina
	Contaminación por mal manejo de hidrocarburos	Puede presentarse por una fuga del tanque de autoservicio, fugas en mangueras o pistolas de despacho con un mal manejo del hidrocarburo

Fuente: BIOTA, 2023.

III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.4.1. Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

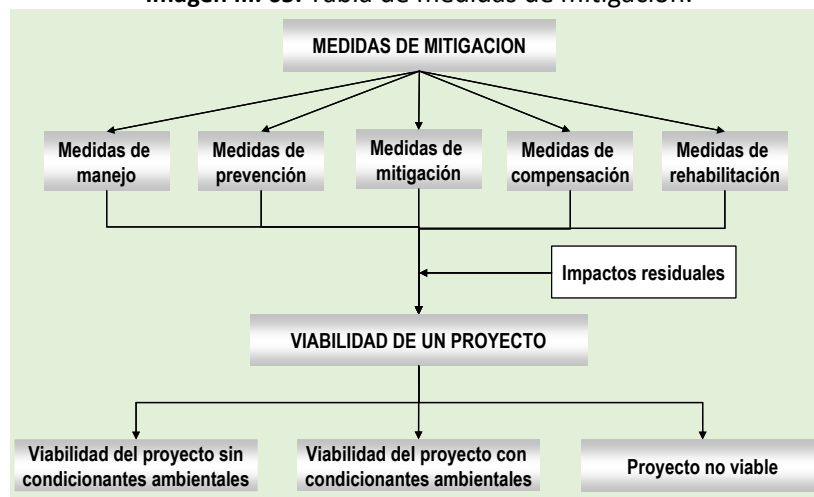
Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales, estas son una herramienta para prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados, donde el conjunto de medidas de mitigación generará efectos benéficos con la capacidad de movilizar la respuesta positiva hacia otros factores ambientales, e inclusive ofrecen un efecto atenuador de otros impactos indirectos, derivados ya sea de las actividades del proyecto. Las medidas pueden incluir uno o varios de los beneficios siguientes:

1. Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
2. Minimizar los impactos, al limitar la magnitud del proyecto.
3. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
4. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
5. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

1. **Medidas preventivas.** Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
2. **Medidas de rehabilitación.** Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto o algunas obras o actividades específicas de éste o sus etapas, para conservar la estructura y funcionalidad del área donde se ejecutará el proyecto.
3. **Medidas de compensación.** Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irreversibles e inevitables.
4. **Medidas de reducción.** Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema se encontrarán entre los niveles mínimos.

Imagen III. 65. Tabla de medidas de mitigación.



Fuente: BIOTA, 2023.

De manera convencional se entiende como medidas contra impactos a todas aquellas acciones realizadas con el fin de prevenir, reducir y remediar la afectación al ambiente. Por lo que el objetivo del presente capítulo se enfoca en las medidas propuestas para contrarrestar los efectos ocasionados por la ejecución del proyecto. Las medidas de mitigación propuestas se consideran como una estrategia de protección y conservación ambiental siendo que las medidas a aplicar han sido enfocadas a las etapas comprendidas del proyecto.

Tabla III. 84. Medidas de mitigación por componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Aire	Ruido	El proyecto ocasionara que los vehículos, maquinaria y la presencia de las personas emitan ruido en diferentes niveles y lapsos.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
	Calidad del aire	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria, así mismo por la descarga y carga de combustible. Durante las actividades de desmonte, despalle, cortes, nivelación y conformación del terreno, se utilizará maquinaria y equipo, la cual ocasionará una disminución de la calidad de aire, debido a la generación de emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores.	Deberá de realizar trabajos en horarios diurnos.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
Aire	Partículas suspendidas	Se generarán gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria. El aire se verá ligeramente afectado por los polvos generados durante el desmonte y despalle.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular y o legislación ambiental aplicable.
			Se deberá tener un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, manteniendo los registros actualizados.
	Niveles de ruido	El uso de maquinaria y vehículos producirá ruido en diversas magnitudes y en diferentes periodos. Se trabajará en horarios matutinos que no afecten a la fauna nocturna principalmente mamíferos.	Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
Geología y Geomorfología	Relieve y Micro relieve	Debido a necesidad de realizar la fosa de los tanques de almacenamiento puede presentar una inestabilidad de los taludes.	Se realizarán actividades de riego con agua tratada en áreas de vialidades de terracería para evitar la generación de material particulado.
			Se deberán humedecer cuando sea necesario las áreas que se estén trabajando y que puedan generar material particulado.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos manteniendo los registros actualizados.
			La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores y serán evaluados conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.
			Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad diurna.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	Los vehículos utilizados deberán contar con la verificación vehicular correspondiente.
			Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	Se limitarán las zonas de excavación únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.
			En la zona en donde se encuentran las excavaciones se deberá tener una estabilización de estos.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	El material generado por los trabajos de excavación se trasladará a sitios de tiro autorizado, para su disposición final, esto para el que no sea utilizado en la obra.
			Se delimitará el área de trabajo previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación.
Suelo	Estructura del suelo	El despalle es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	El suelo retirado deberá colocarse un área en donde no se realice construcción, cubriendo el material para que no haya dispersión.
			El suelo retirado deberá colocarse un área en donde no se realice construcción, cubriendo el material para que no haya dispersión.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	Calidad del suelo	El efecto de presencia de personal, uso de maquinaria y equipo, se puede presentar contaminación de suelo por residuos sólidos, líquidos y peligrosos. Debido a la operación, se generarán residuos sólidos urbanos y peligrosos los cuales en caso de manejo inadecuado pueden llegar a contaminar el suelo. El suelo se podría contaminar debido al derrame de combustible que utilizaran la maquinaria y los vehículos en la zona, así como por fugas en el tanque de almacenamiento.	Se elaborará e implementará el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad en cuanto a la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas que incluirá el Plan son los siguientes: - Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. - Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
	Erosión	El desmonte deja expuesto al suelo. El despalle y las actividades de nivelación, excavación, relleno y compactación dejan expuesto el material edáfico que queda expuesto a los procesos erosivos.	Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en las áreas del proyecto, para evitar su conducción al suelo, esto con el monitoreo que cuenta la estación dentro de las fosas y que fue descrito.
Vegetación	Estructura y composición	Se afectarán especies por el derribo de estos.	Se implementará el Programa mantenimiento de áreas verdes. Se dispondrá un área verde dentro de la estación de servicio.
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Durante las actividades y por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios adyacentes con el mismo tipo de vegetación. Se tiene fauna de lento desplazamiento y de hábitos subterráneos, que se verán impactados.	Previo a las actividades en caso de ser factible nidos y madrigueras. Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento. De la misma forma se capacitará al personal respecto a los individuos.
	Hábitat	Es importante conservar los hábitats presentes en el proyecto.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Paisaje	Calidad escénica	Debido a la eliminación de la vegetación natural en la zona, se presentará un cambio de la calidad del paisaje existente. Al introducir el proyecto se modificará la calidad paisajística de la zona.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Hidrología superficial	Hidrodinámica		Mantener en óptimas condiciones de uso la maquinaria y equipo utilizado.
	Calidad del agua	El proyecto puede ocasionar residuos que si no se controlan adecuadamente pueden contaminar el agua residual. Se pueden tener derrames de hidrocarburos o de otro tipo de líquidos.	Se llevará a cabo el monitoreo de detección de derrames de hidrocarburos o de cualquier sustancia en la zona del proyecto. Contar con un programa de desazolve de la instalación hidráulica. Se tendrá una trampa de aceites, así mismo existen drenajes separados estas acciones evitara que el agua residual y de servicios se mezcle y se descargue juntos. Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos o de otras sustancias en las áreas del proyecto, para evitar su infiltración al acuífero.
Bióticos	Flora, Fauna y Hábitat	El proyecto tendrá un efecto sobre los factores bióticos de la zona, se tendrá un fuerte impacto de la zona por la instalación del proyecto.	Mantener en óptimas condiciones la zona destinada de área verde.

Fuente: BIOTA, 2023.

Como medida de mitigación adicional la Estación de Servicio será responsable de ejecutar programas ambientales, los cuales ayudarán a restablecer paulatinamente las condiciones del sitio y en algunas zonas frenar el deterioro de esta; los programas que se deberán ejecutar son los siguientes:

- Programa de Vigilancia Ambiental.
 - Programa de Restauración.
 - Programa de Protección Fauna.
 - Programa de Mantenimiento de Áreas Verdes.
 - Programa de Residuos.
- **NOTA:** Estos programas se desarrollarán y presentarán una vez que se evalúe y autorice el proyecto, para una adecuada realización.

Así mismo el artículo 12 fracción VI del REIA, dispone la obligación de incluir las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potencialmente a generar por el Proyecto por lo que a continuación se presentan, medidas establecidas en resolutivos otorgados a los proyectos asociados a este tipo de actividades y que son del mismo promovente: A continuación, se señalan las medidas de prevención y control para mitigar las afectaciones ambientales a partir de su identificación, evaluación y análisis, agrupado por actividades.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Deberá sujetarse estrictamente durante la construcción, instalación, equipamiento y operación de la Estación de Servicio NOM-005-ASEA-2016 “Diseño, Construcción, Mantenimiento y Operación de Estaciones de Servicio para fines específicos y en su modalidad de autoconsumo.
2. Deberá respetar las distancias y restricciones de construcción.
3. Controlar las emisiones a la atmósfera de la maquinaria pesada con un programa de mantenimiento periódico del equipo, responsabilidad de la empresa contratante.
4. Los vehículos utilizados en la preparación y construcción deberán acreditar el programa de verificación vehicular obligatoria y circular con el escape cerrado.
5. Evitar la utilización de combustibles contaminantes, ya sea residuos sólidos o diésel para cocción de alimentos. De preferencia contratar el servicio de alimentos en cocinas establecidas o vecinos de la cercanía.
6. La generación del Polvo es controlable bajo la operación en fase húmeda.
7. Para trabajar en fase húmeda se deberá comprar el agua a pipas privadas o promover la “cosecha de lluvia” y su almacenamiento en la cisterna.
8. Los vehículos de carga que transporten materiales para el proyecto deberán estar cubiertos con lonas, para evitar su dispersión a lo largo del camino, como se estipula en el Reglamento de Tránsito vigente.
9. Se deberán instalar sanitarios portátiles durante la ejecución de la obra (un sanitario cada 20 trabajadores), para evitar el fecalismo al aire libre y contaminación por la dispersión de heces fecales.
10. Reutilizar los residuos de escombros, suelo y material geológico, derivado de las excavaciones en el relleno y nivelación.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente en el acceso durante la entrada y salida de vehículos, para evitar accidentes en las vialidades colindantes, así como acumulación de vehículos que deben ingresar al predio y provoquen caos vehicular.
12. Se recomienda que la mano de obra contratada durante toda la ejecución de las obras sea preferentemente de la localidad.
13. Evitar la utilización de los residuos vegetales o de madera, para encender fogatas y ser utilizadas para calentamiento de los trabajadores durante días de mucho frío.
14. Concientizar a los trabajadores para que respeten la fauna de los alrededores (principalmente la avifauna).
15. El material producto de la preparación del sitio y construcción se dispondrá en un área de almacenamiento temporal donde dicho material deberá encontrarse cubierto evitando en todo

momento su dispersión, hasta el momento de ser reutilizado en rellenos o ser llevado a disposición a final en el sitio de determine el H. Municipio.

16. Se deberá seguir las indicaciones del Estudio de Mecánica de suelos tomando en consideración lo señalado para la estabilización de los taludes, los muros de contención y el relleno.

CONSTRUCCIÓN.

1. Incluir una protección adicional y señalamientos preventivos a lo largo de las vialidades colindantes, para protección de los peatones.
2. Durante esta etapa se debe evitar defecar al aire libre, utilizando baños existentes portátiles, de preferencia uno por cada 20 trabajadores.
3. Para mejorar las condiciones actuales de flora y fauna, se recomienda la incorporación de árboles de especies que integren y fortalezcan una adecuada arquitectura del paisaje, con una densidad que embellezca el lugar.
4. Es necesario tomar medidas adecuadas de seguridad en el trabajo, a fin de evitar accidentes potenciales a los trabajadores.
5. Extremar la seguridad durante la realización de movimientos vehiculares, en el ingreso y salida, para evitar accidentes con peatones u otros vehículos en la incorporación de las vialidades colindantes.
6. Durante todas las etapas los trabajadores deberán utilizar ropa adecuada para su seguridad, botas, casco, guantes, arneses, y estar inscritos en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
7. En el predio, se deberá contar con un botiquín para la atención de pequeños accidentes.
8. Incorporar al proyecto mano de obra de la localidad.
9. Los residuos de la construcción pueden ser utilizados en la nivelación y relleno, en su defecto deben ser dispuestos donde lo indique el municipio.
10. Los residuos tales como: recortes de varilla, papel, plásticos y madera se deberán separar y destinar a compañías que se dediquen al reciclaje de dichos materiales.
11. La recepción de los materiales que se van a utilizar para proyecto en cuestión se realizará únicamente dentro del predio.
12. Los materiales que se requieran para el proyecto deberán provenir en su totalidad de yacimientos de materiales pétreos que cuenten con autorización por parte de esta secretaria o, en su caso, de casas comerciales que se dediquen a su venta.
13. Es importante la instalación en la Estación de Servicio del control volumétrico, el cual señala la cantidad de combustible en los tanques de almacenamiento el siguiente esquema resume los controles volumétricos que se deberán instalar en la Estaciones de Servicio:

Imagen III. 66. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio.



Fuente: http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/sagli002_11d.html.

Este control permite una medida de seguridad para no rebasar el 90% de la capacidad de los tanques de almacenamiento ya que permite la lectura directamente de lo siguiente: volumen útil, volumen de fondaje, volumen de agua, volumen disponible, cantidad de producto que ha salido a partir de la medición anterior, cantidad de producto recibido desde la medición anterior y temperatura, así mismo antes de entregar el producto y conforme a los lineamientos será responsabilidad del Encargado o Responsable de la recepción de productos, mostrar al Chofer la impresión de las existencias del sistema electrónico de medición o control de inventarios, como evidencia de la disponibilidad de espacio en el tanque de almacenamiento para la descarga del producto.

14. Se deberán instalar Pozos de observación, esto para monitoreo cualquier tipo de fuga de combustibles.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. Los residuos sólidos serán dispuestos en contenedores destinados expreso para su almacenamiento temporal, finalmente darle el manejo adecuado.
2. Favorecer la “cosecha de lluvia”, canalizando el agua pluvial que caiga en los techos hacia la cisterna, que puede ser utilizado en la limpieza, sanitarios o riego de áreas verdes.
3. Aunque el proyecto requerirá de poca cantidad de agua, se deberán usar muebles sanitarios con sistemas de ahorro de agua.
4. De igual manera deberá haber un mantenimiento mecánico de equipo que genere ruido, como compresoras, así como su anclaje al piso, evitando su vibración.
5. Se deberá dar mantenimiento continuo a las áreas verdes, a fin de conservar vivos los organismos vegetales introducidos y la armonía visual del proyecto.
6. Elaborar un plan de manejo de contingencias, vulnerabilidad y protección civil.
7. Dar capacitación en el trabajo permanente a todo el personal y sobre todo estableciendo la prohibición de realizar operaciones inseguras en el manejo de la Gasolina, así como planes de seguridad, incluyendo simulacros y combate contra incendio, sabotaje y robo.
8. Acreditar o certificar al personal en el manejo de combustibles, a través de los programas de certificación laboral.
9. Colocar señalamientos preventivos y restrictivos sobre las vialidades colindantes, 100 metros antes de la entrada a la Estación de Servicio.
10. Otorgar un mantenimiento permanente en las bahías y vialidades de acceso al frente de la Estación de Servicio, a lo largo de las vialidades colindantes.
11. Establecer un programa de vigilancia permanente, en el acceso y salida de vehículos sobre de las vialidades colindantes, evitando la posibilidad de alguna colisión y fatales consecuencias.
12. Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para disminuir al mínimo los factores de riesgo en la Estación de Servicio.
13. Contar con un programa calendarizado de reemplazo de los elementos estratégicos mayores, antes de concluir su vida útil.
14. Contar con una bitácora de operación, mantenimiento, reemplazo de equipo, capacitación e incidentes que ocurren durante la vida de la Estación de Servicio.
15. Obtener su Registro en Materia de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial, así mismo contar con una bitácora para estos.
16. Obtener su Registro en Materia de Aguas Residuales.
17. Dar mantenimiento los monitoreos de aguas correspondientes.
18. Los residuos peligrosos tales como: aceites y grasas y aceites, deberán ser almacenados temporalmente en tanques metálicos con tapa, los cuales serán dispuestos en un sitio techado y ventilado y con dique de contención, su manejo y disposición final deberá efectuarse de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en materia de Residuos Peligrosos.
19. Deberá contar con una bitácora dentro de la estación de servicio donde se establezca los volúmenes de manejo y generación de residuos no peligrosos y su disposición final.
20. Mantener en óptimas condiciones de operación el sistema de controles volumétricos.
21. Realizar observaciones periódicas a los pozos de observación.

RECOMENDACIONES DURANTE LA OPERACIÓN.**RECOMENDACIONES GENERALES.**

- Cuando el auto tanque realice la descarga de gasolina, se designará a un trabajador de la Estación de Servicio para que verifique que el procedimiento de operación sea seguro y adecuado.
- Se contará con pozos de observación dentro de la fosa del tanque de almacenamiento; con el propósito de detectar la presencia irregular de vapores de gasolina dentro de las fosas o en el subsuelo, para este proyecto no se tiene contemplada la instalación de pozos de monitoreo por la determinación del Manto Freático que no se encontró a los 10 metros de profundidad tal como se establece en la Norma.
- Se instalará el sistema de recuperación de vapores en su fase uno y dos, para evitar su emisión excesiva a la atmósfera y disminuir el riesgo de incendio.

- Las fosas y trincheras para el tanque de almacenamiento y tuberías serán de concreto armado para que, en caso de fuga o derrame de combustibles, éstos queden retenidos en dichas fosas y trincheras, de esta manera se puedan realizar acciones para retirar el combustible derramado, inmediatamente después de detectar la fuga.
- Se contará con una trampa de combustibles para coleccionar los derrames y escurrimiento de aceites lubricantes y gasolina.
- Toda la instalación eléctrica en áreas peligrosas será a prueba de explosión.
- Los operarios vestirán ropa de algodón y zapatos de seguridad para evitar generación de chispas, debido a la electricidad estática.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

- Como primer requerimiento para la Estación, se debe cumplir las especificaciones establecidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- Así mismo se deberá de contar con un Dictamen técnico de operación y mantenimiento, en el que se haya verificado el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la Norma relativos a la operación y el mantenimiento. La evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se debe llevar a cabo una vez al año (considerándose el periodo entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año) y/o conforme al Programa de Evaluación que emita la Agencia.
- Por otra parte, se incorporan otras medidas de seguridad que permiten abatir considerablemente las probabilidades de ocurrencia de un evento riesgoso en la Estación de Servicio.
- El drenaje pluvial del patio será conducido a la trampa de aceites, separado del drenaje sanitario.
- La Estación contará con pararrayos, independiente del sistema general de tierras.
- Los motores e instalaciones eléctricas se conectarán eléctricamente a tierra y serán a prueba de explosión, para evitar las posibles fallas eléctricas, se recomienda que la acometida y la carcasa tengan una buena tierra, que todos los motores sean a prueba de explosión, cuenten con arrancadores electromagnéticos, así como interruptores termoelectrónicos, suministrando un mantenimiento preventivo, como sería el cambio de aceite o grasa de los bujes o baleros cada 6 meses.
- Se construirán trampas de combustibles y grasas para coleccionar derrames accidentales y escurrimientos que ocurran en todo el patio de la Estación, así como su limpieza y mantenimiento.
- Toda la instalación eléctrica contará con accesorios a prueba de explosión.
- Todos los cables de las instalaciones eléctricas se colocarán en tubería conduit, aterrizado a tierra o con tubo de PVC, con un cambio total del alambreado cada 10 años; verificar que la carga este bien repartida entre todas las fases, y los sistemas de alumbrado dentro de las áreas de carga y descarga sean a prueba de explosión.
- Dentro de las medidas de protección y prácticas de higiene, el personal deberá usar durante su jornada de trabajo, ropa de algodón para estar protegido ante una posible eventualidad.
- Durante el procedimiento de descarga, se debe aplicar los lineamientos establecidos en la norma A VIII-5-2.1 Llenado de autos tanque, en especial el respectivo al llenado de Tanque de almacenamiento o por la que la sustituya.
- Dar entrenamiento a los operadores de los autos tanque, para actuar en caso de un accidente del personal o un incidente en los equipos.
- Debe operar con un sistema de alarma audible y visible, que alerte a todo el personal de la Estación cuando se presente una situación de emergencia, a través de un sistema de botones oprimibles manualmente, instalados estratégicamente, así mismo todo el personal debe estar capacitado en el Código de alertamiento y para actuar en consecuencia, con eficacia y seguridad.
- El equipo de protección y combate contra incendio deberá mantenerse limpio y disponible para su uso y estar ubicado en un lugar identificado por todo el personal.
- En caso de algún accidente, debe procederse al retiro del personal del área, por lo menos durante el tiempo necesario para la limpieza del líquido derramado por los empleados, con equipo de seguridad

adecuado, como botas y guantes de hule y mascarillas con tanques de oxígeno, principalmente. Igualmente se debe impedir el acceso de cualquier vehículo o persona ajena a la Estación de Servicio.

- Mantener estrecha vigilancia al responsable de la maniobra de descarga, durante toda su duración, es decir no debe alejarse del sitio por ningún motivo.
- Para controlar la corrosión de tanques y tuberías, se debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo periódico.
- Para evitar la falla de los diversos equipos de seguridad, se recomienda una revisión de su operación periódica, que debe ser mensual, trimestral y semestral, dependiendo el dispositivo.
- Se contará con interruptores de emergencia para cortar la energía eléctrica en caso de un siniestro, que permitan el paro de bombas en caso de emergencias y transductor de nivel en cada tanque.
- Contar con personal capacitado para manejar extintores y efectuar simulacros contra incendio.
- Evitar el estacionamiento de los autos tanque en la entrada a la Estación.
- Se instalarán extintores de 9 Kg. de polvo químico seco estratégicamente distribuidos en la Estación de Servicio y de polvo químico seco de 50 Kg. de capacidad tipo carretilla, en la zona de tanques de almacenamiento.
- Instalar letreros y avisos de seguridad, de acuerdo con la Normatividad señalada en la NOM-005-ASEA, así como a la placable en toda la estación.
- Proporcionar un mantenimiento preventivo periódico de la válvula de conexión y en la manguera de hule de descarga del tanque, así como su reemplazo al término de vida útil.
- Todo el personal involucrado en la operación de la Estación de Servicio tendrá la capacitación adecuada para el manejo de combustibles y de cualquier contingencia.
- Utilizar herramienta antichispas para realizar el mantenimiento y reparaciones.
- Se tendrá bajo vigilancia, por parte del operador, el arranque de las bombas de los dispensarios, los que no deben presentar ruidos o vibraciones extrañas.
- Los dispensarios y tanque de almacenamiento contarán con un sistema de recuperación de vapores.
- Los tanques de almacenamiento contarán con entrada hombre, para limpieza e inspección periódica.
- Los tanques de almacenamiento y tubería de conducción de combustible serán de doble pared, con un espacio anular con un sistema electrónico de detección de fugas. Además, los tanques quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la fosa.
- Se instalarán pozos de observación, distribuidos en el área de tanques.
- Las mangueras de gasolina de los módulos de abastecimiento contarán con una válvula de cierre automático para el caso de una ruptura. Además, en la base de cada dispensario se tiene una válvula de cierre rápido, la cual actúa automáticamente al momento de recibir un impacto.
- Se colocarán señalamientos luminosos para el acceso a las instalaciones durante la noche.
- Se conservará en buenas condiciones la carpeta asfáltica, en el acceso y dentro de la Estación.
- Se colocarán señalamientos de reducción de la velocidad a 100 m de distancia, antes de la entrada-salida de la Estación, para que los conductores disminuyan su velocidad.
- Contará con un amplio acceso vehicular y así como una salida adecuada, para proporcionar un tráfico adecuado en el interior de la Estación de Servicio.

MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Es imprescindible considerar las siguientes recomendaciones para la mayor seguridad en la Estación:

- Se deben marcar debidamente las boquillas de alimentación al tanque de almacenamiento, además de vigilar en todo momento la maniobra de descarga del auto tanque, prohibiendo el abasto de combustible en módulos aledaños a la zona de tanque mientras se procede a la descarga.
- Dar mantenimiento preventivo a los extintores portátiles de 9 Kg., y de 50 Kg. de polvo químico.
- Para evitar accidentes debidos al flujo vehicular que ingresa a la Estación de Servicio, deben colocarse señalamientos 100 metros antes, bahía de acceso y señalamiento de la circulación interna.
- Los trabajadores de la Estación de Servicio deben conocer las características físicas y de peligrosidad de los combustibles, para saber cómo manejarla y que hacer en caso de accidente, por lo que se recomienda difundir los datos de seguridad durante los cursos de capacitación.

- Capacitar a empleados y operadores sobre las propiedades físicas y químicas de los combustibles, así como las normas y dispositivos de seguridad disponibles para la prevención de accidentes.
- Los trabajadores contarán con la capacitación y adiestramiento práctico, en la utilización de extintores, simulacros de evacuación y procedimientos de ataque contra incendio.

ABANDONO.

La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, sin embargo, con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se tendrán en la Estación de Servicio este periodo aumentara, el abandono no está prevista por el Promovente ya que considera el éxito económico y social del proyecto, en función del análisis de mercado realizado previamente. En caso de ser necesario el abandono del predio y dismantelar de la infraestructura instalada, se requiere tener mucho cuidado en el área de tanques de almacenamiento, ya que se debe de eliminar la losa y abrir el espacio necesario para sacar los tanques de las fosas; en caso de que hubiera ocurrido alguna fuga de combustible, la arena que pudiera estar contaminada habrá que ser separada y dispuesta en tambores de 200 L, con la finalidad de darle un tratamiento y disposición final adecuada. El resto de la construcción se puede manejar como demolición de una casa-habitación y los materiales ferrosos pueden ser reutilizados o reciclados, mientras que el escombros será destinado a actividades de relleno y nivelación o disposición final. Finalmente, el predio queda listo para recibir cualquier tipo de infraestructura urbana. Cabe señalar que al momento del abandono se realizara un estudio conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSSA1-2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

1. En el caso de llegar a esta decisión se deberá liquidar a los empleados conforme a la ley y recomendarlos en otras empresas cercanas u otorgar cartas de recomendación para que realicen la búsqueda de trabajo de manera particular.
2. Realizar un estudio conforme a Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Tabla III. 85. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.

NORMA	VINCULACIÓN
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la construcción se emplearán letrinas móviles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas) y durante la operación del Proyecto se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los niveles, máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las camionetas utilizadas en obra contarán con mantenimiento periódico. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se establecerá que los vehículos que laboren dentro del Proyecto presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación para minimizar la emisión de gases a la atmosfera.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos utilitarios y la maquinaria que se utilizará durante la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto de tipo peligroso son identificados según la norma como lodos impregnados

NORMA	VINCULACIÓN
	de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o S04), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los residuos peligrosos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del Proyecto, por lo que, se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte del Regulado.
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-	El proyecto contempla esta norma, ya que se propondrá un programa acorde a estas especies y se avisará a las autoridades pertinentes
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Ya que el proyecto no se localiza en terrenos forestales, no se deberá acatar la presente norma, sin embargo, se deberá tener cuidado con estas especies.
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.	Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente, mantenimiento que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará en la construcción (equipo pesado).
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto en caso de requerir combustible fósil, deberá acatar la norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	En caso de abandono de las instalaciones, se deberá considerar la presente norma, para deslindar una posible contaminación de suelo.
STPS	
NOM-002-STPS-2010. Relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las brigadas de combate contra incendio.
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones que se deben de guardar para las sustancias inflamables y combustibles
NOM-011-STPS-2001. La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de ruido en el centro de trabajo.
NOM-017-STPS-2008. Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal - selección y uso en los centros de trabajo. En la cual se establece que es necesario elaborar por escrito y conservar los estudios y análisis del riesgo para determinar el uso del equipo de protección personal.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre el equipo de protección personal y la realización del análisis de riesgo, documento con el que ya cuenta el proyecto.
NOM-018-STPS-2000. Sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la identificación y comunicación de riesgo.
NOM-022-STPS-2008. Relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre la electricidad estática, misma que se debe evitar al máximo, ya que puede provocar un incendio en las pistolas de despacho.
NOM-025-STPS-2008. Relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las condiciones de iluminación en la estación de servicio.
NOM-026-STPS-200. Relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Relativa a la seguridad ocupacional y las condiciones que se debe tener en el centro de trabajo, para este caso sobre las señales y colores que deben guardar las tuberías dependiendo del líquido que transportan.
CRE	
NOM-016-CRE-2016. Especificaciones de calidad de los petrolíferos	Una vez que se encuentre en operación la Estación de Servicio deberá de cumplir con la norma correspondiente para demostrar la calidad de los productos, manejados, por lo que debe de cumplir con los laboratorios correspondientes.
ASEA	

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-001-ASEA-2019. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Los residuos de manejo especial que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto serán identificados, controlados y manejados cumpliendo con lo establecido conforme a la normatividad vigente, los cuales serán separados y retirados del sitio.
NOM-004-ASEA-2017. Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación	EL proyecto deberá contemplar la norma para el sistema de recuperación de vapores, donde considera la eficiencia, así como el mantenimiento de dicho sistema
NOM-005-ASEA-2016. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.	El presente Proyecto trata de la construcción y operación en materia de impacto ambiental de una estación de servicio, por ello es de interés realizar los trámites correspondientes ante la AGENCIA, debido a que fue diseñado de acuerdo con lo establecido en la presente norma, por lo que, se dará debido cumplimiento a cada uno de los criterios establecidos en la misma. Para demostrar el cumplimiento de esta norma se entrega el dictamen correspondiente por parte de la unidad de verificación

Tabla III. 86. Medidas de mitigación de los impactos Ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Contaminación del agua por la generación de aguas residuales	Preventiva	Se colocarán sanitarios portátiles, los cuales, se contratarán con una empresa autorizada, misma que se encargará del manejo y disposición final de dichos residuos.
	Preventiva	Cumplir con la NOM establecida
Disminución de la disponibilidad de agua	Preventiva	Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones
	Compensación	Se mantendrán áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia.
Aumento de los niveles de ruido	Preventiva	Se utilizará maquinaria, vehículos y equipos en buen estado, a los cuales, se les realizará mantenimiento preventivo y deberán contar con la verificación vehicular vigente
	Preventiva	La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado.
	Preventiva	Cumplir con los tiempos preestablecidos para llevar a cabo las actividades de obra a fin de minimizar la generación de ruidos
Aumento de las emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero	Preventiva	Se utilizará maquinaria, vehículos y equipos en buen estado, a los cuales, se les realizará mantenimiento preventivo y deberán contar con la verificación vehicular vigente
Aumento de los sólidos suspendidos en el aire	Preventiva	Los camiones que transporten materiales de construcción deberán circular cubiertos con lona
	Preventiva	La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible para evitar el transporte de polvos por el viento.
	Preventiva	Se humedecerán las áreas de trabajo para evitar la suspensión excesiva de partículas de polvo.
Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos	Preventiva	Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal
	Preventiva	Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos.
	Preventiva	Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello
Contaminación del suelo por la generación de residuos de manejo especial	Preventiva	Se evitará disponer escombros de construcción fuera del predio del Proyecto, los cuales, se recolectarán y se dispondrán de manera adecuada en sitios autorizados previa autorización.
	Compensación	El suelo removido permanecerá dentro del predio y se utilizará para la conformación de las áreas verdes.
Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos.	Preventiva	Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
	Preventiva	Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto, los cuales, deberán estar en buenas condiciones mecánicas.
Contaminación al suelo por derrame de combustible.	Preventiva	Los hidrocarburos utilizados en la fase de construcción corresponderán a gasolinas para la utilización de la maquinaria por lo que esta no deberá de almacenarse, así mismo los materiales impregnados con este tipo de sustancias se deberá de manejar como residuos peligrosos, los cuales deberán de ser almacenados para su adecuado traslado.
Erosión y alteración de la permeabilidad del suelo.	Preventiva	Deberá de construir la fosa de contenedores de los tanques conforme a lo descrito en la mecánica de suelo
Contaminación por mal manejo de hidrocarburos	Preventiva	No se permitirá el almacenamiento de combustible en bidones
	Preventiva	Inspección de la maquinaria y equipo manera continua
	Preventiva	Bitácoras de mantenimiento de maquinaria con la información de horas de uso en el proyecto
Ahuyentamiento de fauna	Preventiva	Previo a las actividades de remoción de la vegetación, se implementará un Programa de Rescate de fauna endémica
	Preventiva	Se realizará el desmonte únicamente en el área del Proyecto
	Preventiva	En relación con la fauna presente en el predio, será primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones.
	Preventiva	Las especies de animales de lento desplazamiento deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre próximo un proceso de afectación.
Fragmentación del hábitat de fauna	Preventiva	Queda prohibida la utilización de pesticidas, o cualquier producto químico para el desmonte del predio.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
	Compensación	El material vegetal extraído de la limpieza será trozado y utilizado como material de composta en la habilitación de áreas verdes.
	Compensación	Se habilitarán áreas verdes dentro del predio del Proyecto.

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 87. Medidas de mitigación de los impactos Ambientales en las etapas de operación y mantenimiento.

IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Aumento de generación de aguas residuales	Preventiva	Las descargas de aguas residuales serán conducidas hacia red interna.
	Compensación	Uso de la Planta de tratamiento.
Disminución de la disponibilidad de agua.	Preventiva	Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones.
	Compensación	Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos.
Contaminación del agua por el mal manejo de hidrocarburos	Compensación	Uso de equipo de ahorro, eficiencia de agua en mingitorios, servicios y llaves
	Preventiva	Se instalarán pozos de observación.
Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera.	Preventiva	Cumplir con las NOM establecidas.
	Preventiva	Los vehículos propiedad del Regulado, deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, con el fin de regular las emisiones de partículas a la atmósfera
Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos	Preventiva	Se realizará mantenimiento preventivo a la instalación mecánica del Proyecto
	Preventiva	Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal" de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal
Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos.	Preventiva	Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos
	Preventiva	Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello.
Afectación a la calidad del suelo por la posible filtración de las aguas residuales.	Preventiva	Se conducirán por drenajes separados las aguas residuales, pluviales y aceitosas.
	Preventiva	Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos
Contaminación al suelo por derrame de combustible.	Preventiva	Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto.
	Preventiva	La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos.
Contaminación por mal manejo de hidrocarburos	Preventiva	La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos.
	Preventiva	Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de las tuberías, válvulas y accesorios de la red hidráulica
	Preventiva	Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto.
	Preventiva	La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos.
	Preventiva	En caso de derrame de combustibles, se realizará la limpieza inmediata con material absorbente, asimismo, se construirán registros colectores de aguas aceitosas.
	Preventiva	Se instalarán pozos de observación.
	Preventiva	Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos
	Preventiva	Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto

Fuente: BIOTA, 2023.

Tabla III. 88. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción.

IMPACTOS AMBIENTALES PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua.	• Se colocarán sanitarios portátiles, los cuales, se contratarán con una empresa autorizada, misma que se encargará del manejo y disposición final de dichos residuos. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se mantendrán áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia. • Cumplir con la NOM establecida. • El proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento por lo que se deberá de solicitar los permisos correspondientes con las estancias requeridas.
	✓ Contaminación atmosférica por la generación de ruido. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de gases de combustión. ✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera de polvo.	• Se utilizará maquinaria, vehículos y equipos en buen estado, a los cuales, se les realizará mantenimiento preventivo y deberán contar con la verificación vehicular vigente. • El personal deberá de utilizar equipo de protección personal, el cual, incluya protección de oídos. • La maquinaria, vehículos y equipos utilizados en el Proyecto deberán contar con silenciadores, para minimizar la dispersión de ruido generado. • Cumplir con los tiempos preestablecidos para llevar a cabo las actividades de obra a fin de minimizar la generación de ruidos y polvos. • La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible para evitar el transporte de polvos por el viento. • Se humedecerán las áreas de trabajo para evitar la suspensión excesiva de partículas de polvo. • Los camiones que transporten materiales de construcción deberán circular cubiertos con lonas.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos de manejo especial. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Contaminación al suelo por derrame de combustible. ✓ Erosión y alteración de la permeabilidad del suelo. ✓ Contaminación por mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se evitará disponer escombros de construcción fuera del predio del Proyecto, los cuales, se recolectarán y se dispondrán de manera adecuada en sitios autorizados previa autorización. • El suelo removido permanecerá dentro del predio y se utilizará para la conformación de las áreas verdes. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto, los cuales, deberán estar en buenas condiciones mecánicas. • Los hidrocarburos utilizados en la fase de construcción corresponderán a gasolinas para la utilización de la maquinaria por lo que esta no deberá de almacenarse, así mismo los materiales impregnados con este tipo de sustancias se deberá de manejar como residuos peligrosos, los cuales deberán de ser almacenados para su adecuado traslado. • Deberá de construir la fosa de contenedores de los tanques conforme a lo descrito en la mecánica de suelo.
	✓ Eliminación de zonas de hábitats de fauna. ✓ Desplazamiento de fauna silvestre.	• Previo a las actividades de remoción de la vegetación, se implementará un Programa de Rescate de fauna endémica. • Se realizará el desmonte únicamente en el área del Proyecto. • Queda prohibida la utilización de pesticidas, o cualquier producto químico para el desmonte del predio. • El material vegetal extraído de la limpieza será trozado y utilizado como material de composta en la habilitación de áreas verdes. • Se habilitarán áreas verdes dentro del predio del Proyecto. • En relación con la fauna presente en el predio, será primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones. • Las especies de animales de lento desplazamiento deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre próximo un proceso de afectación.

Tabla III. 89. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento.

IMPACTOS AMBIENTALES OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Agua	✓ Contaminación del agua por la generación de aguas residuales. ✓ Consumo de agua. ✓ Contaminación del agua por el mal manejo de hidrocarburos.	• Las descargas de aguas residuales serán conducidas hacia red interna. • Se utilizará solo el agua necesaria para realizar las obras y actividades dentro de las instalaciones. • Se instalarán pozos de observación. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos. • Cumplir con las NOM establecidas. • Uso de la Planta de tratamiento.
	Aire	• Los vehículos propiedad del Regulado, deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, con el fin de regular las emisiones de partículas a la atmosfera. • Se realizará mantenimiento preventivo a la instalación mecánica del Proyecto.
Suelo	✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos. ✓ Contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos. ✓ Afectación a la calidad del suelo por la posible filtración de las aguas residuales. ✓ Alteración de la calidad del suelo por el derrame accidental de combustibles. ✓ Contaminación del suelo por el mal manejo de hidrocarburos.	• Se colocarán contenedores metálicos con tapa para el almacenamiento temporal" de los residuos sólidos urbanos, los cuales, serán dispuestos por el servicio de limpia pública municipal. • Se fomentará con el personal la clasificación y separación de los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos. • Se considerará el reciclamiento de aquellos materiales susceptibles a ello. • Se conducirán por drenajes separados las aguas residuales, pluviales y aceitosas. • Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de las tuberías, válvulas y accesorios de la red hidráulica. • Se contará con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. • Se evitará realizar el mantenimiento a maquinaria, equipo y vehículos dentro del predio del Proyecto. • En caso de derrame de combustibles, se realizará la limpieza inmediata con material absorbente, asimismo, se construirán registros colectores de aguas aceitosas. • La limpieza de la trampa de combustibles se realizará por una empresa acreditada que cuente con un certificado de limpieza ecológica, así como, un manifiesto de disposición final de residuos peligrosos. • Se instalarán pozos de observación. • Se instalará un sistema de medición de controles volumétricos.

Fuente: BIOTA, 2023.

III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En los anexos (**Ver Anexo**) se localiza la Cartografía del Proyecto.

III.6. CONDICIONES ADICIONALES.

No existen condiciones adicionales a remarcar para la evaluación del Proyecto.

III.7. CONCLUSIONES.

Al generar el Proyecto, se proponen oportunidades de atender una necesidad de abasto de combustible en la zona y simultáneamente impulsar las fuentes de empleo desde la fase de preparación del sitio hasta su operación y mantenimiento, haciendo hincapié y puntualizando que se cumplirán los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación buscan minimizar y atenuar cualquier tipo de impacto generado, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural. Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo regional, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal, Estatal y Federal. A continuación, se presentan las conclusiones del proyecto:

- A. El proyecto que se pretende realizar corresponde a una Estación de Servicio, con ello se busca incrementar el abasto de combustible para los vehículos que circulan por estas vías de comunicación, disminuyendo los tiempos de traslado para el suministro.
- B. Los principales impactos ambientales irreversibles se presentarán en los atributos físicos del escenario ambiental, como son la geomorfología, suelo, y en la parte biótica la vegetación y fauna.
- C. La mayoría de los impactos ambientales identificados serán de carácter puntual, temporales, reversibles y mitigables, con una nula posibilidad de generar impactos significativos o acumulativos de importancia.
- D. La obra por incorporar se integra a un escenario el cual ha sufrido alteraciones previas, como la construcción de la vialidad donde se encuentra, una tendencia a una urbanización total de la zona, todo ello ha traído una sustitución y aprovechamiento de la cobertura vegetal y el desplazamiento de la fauna terrestre, aunado a la presencia humana por las distintas actividades antrópicas en la zona.
- E. El escenario futuro esperado, es contar con un sitio totalmente urbanizado.
- F. Es necesario establecer programas y acciones para la capacitación ambiental a todos los involucrados, principalmente en las fases previas que corresponde a la preparación y construcción generando un agente importante en la protección de los recursos faunísticos y florísticos locales, que coadyuven a reducir la intensificación de los impactos ambientales identificados.
- G. Es necesario establecer controles, como normas y reglamentaciones estrictas a la empresa constructora, a fin de evitar afectaciones innecesarias o irresponsables a los componentes bióticos, vegetación y fauna silvestre, y los atributos físicos, destacando el suelo.
- H. Las actividades indicadas en las medidas de mitigación deben iniciarse desde el principio del proyecto, de tal manera que, a la conclusión de la etapa de construcción, muchas de ellas ya muestren un avance considerable de su aplicación.
- I. Este proyecto está considerado dentro de los esquemas de sustentabilidad, de tal manera, que es compatible ambientalmente con su espacio físico y con la variable tiempo, lo cual permite tener una visión de su factibilidad ambiental y que ofrecerán múltiples y permanentes beneficios ambientales y sociales.
- J. El proyecto, es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales, Estatales y Municipales, establecidos en el Plan de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

- K. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios, la infraestructura vial, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abatirán los costos de los habitantes de colonias cercanas al contar una estación próxima, evitando un mayor desplazamiento para abastecerse de combustible. En el aspecto socioeconómico el proyecto definitivamente tendrá un impacto benéfico en la zona que, combinado con las actividades comercial e industrial, serán una fuente de empleo y por lo tanto de ingresos para los habitantes de la región.
- L. Finalmente se puede mencionar que se trata de un proyecto puntual, el cual debido a las dimensiones de este o presentará afectación significativa al medio ambiente, ya que como se ha mencionada se trata de una zona urbana. Así mismo la dimensión del proyecto no podrá ser representativa en el Sistema Ambiental al el cual podrá continuar con las características bióticas y abióticas actuales incluso con la construcción de la Estación de Servicio.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el proyecto de la **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON LOCALES COMERCIALES “SERVICIO GAS JOMA, S.A. DE C.V.”, MUNICIPIO DE CHICOLOAPAN, ESTADO DE MÉXICO, ES VIABLE**, desde los puntos de vista Ambiental, Social y Económica.