ÍNDICE GENERAL.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3
I.1. PROYECTO. 3
I.1.1. Nombre del Proyecto. 3
I.1.2. Ubicación del proyecto. 3
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 10
1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto. 10
1.1.5. Inversión Requerida. 21
1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. 21
1.1.7. Duración Total del Proyecto. 22
I.2. PROMOVENTE. 25
I.2.1. Nombre o Razón Social. 25
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 25
I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal. 25
I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal. 25
I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones. 25
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO. 28
I.3.1. Nombre o Razón Social. 28
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa. 28
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe. 28
I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe. 28
I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe. 28

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 Utilizado para el Proyecto. 9
Imagen I. 6. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio. 19
Imagen I. 7. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Completo. 23
Imagen I. 8. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Utilizado. 24
Imagen I. 9. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 26
Imagen I. 10. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 27
Imagen I. 11. Cédula de Licenciatura. 28
Imagen I. 12. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 29
Imagen I. 13. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 30

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio Total. 3
Tabla I. 2. Coordenadas del Predio Utilizado para el Proyecto. 4
Tabla I. 3. Cuadro de Áreas Totales. 10
Tabla I. 4. Cuadro Área de Despacho. 10
Tabla I. 5. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio. 11
Tabla I. 6. Pozos de observación mínimos. 17
Tabla I. 7. Pozos de monitoreos. 18
Tabla I. 8. Cuadro Área de Despacho. 19
Tabla I. 9. Desglose de la Inversión requerida Estación. 21
Tabla I. 10. Generación de empleos por etapa en el proyecto. 21

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio. 20

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

I.1. 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.1.1. Nombre del Proyecto.

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

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Lateral Boulevard Interlomas, Numero 1-D, Lote 1-D, Colonia Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México, Código Postal 52779, la superficie total del terreno es de 1,595.05 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizará 666.84 m^2, con una superficie de construcción de 453.71 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos 1 y 2).** 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 km^2. 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.

- La extensión territorial del Municipio de Huixquilucan es de 141.69 km^2, representando 0.63% de la superficie total del Estado de México. Se localiza en la parte centro del Estado de México en la vertiente oriental del Monte de las Cruces, a una altura variable que va de los 2,501 a los 3,500 metros sobre el nivel del mar, e integra junto con otros 58 municipios la Zona Metropolitana del Valle de México. El territorio municipal se ubica entre las coordenadas geográficas de latitud 19.38310° 22' N y longitud -99.33953° 21' O.

Para una mejor referencia del predio del proyecto a utilizarse, a continuación, se muestran las coordenadas y la cartografía correspondiente.

Tabla I. 1. Coordenadas del Predio Total.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
A	469229	2144695	-99° 17' 35.026"	19° 23' 46.383"
B	469279	2144721	-99° 17' 33.309"	19° 23' 47.217"
C	469280	2144718	-99° 17' 33.272"	19° 23' 47.145"
D	469258	2144698	-99° 17' 34.019"	19° 23' 46.469"
E	469242	2144675	-99° 17' 34.571"	19° 23' 45.719"
F	469217	2144612	-99° 17' 35.438"	19° 23' 43.672"
G	469215	2144613	-99° 17' 35.508"	19° 23' 43.695"
H	469212	2144629	-99° 17' 35.612"	19° 23' 44.240"
I	469205	2144638	-99° 17' 35.827"	19° 23' 44.522"
J	469199	2144643	-99° 17' 36.031"	19° 23' 44.671"
K	469238	2144679	-99° 17' 34.723"	19° 23' 45.867"

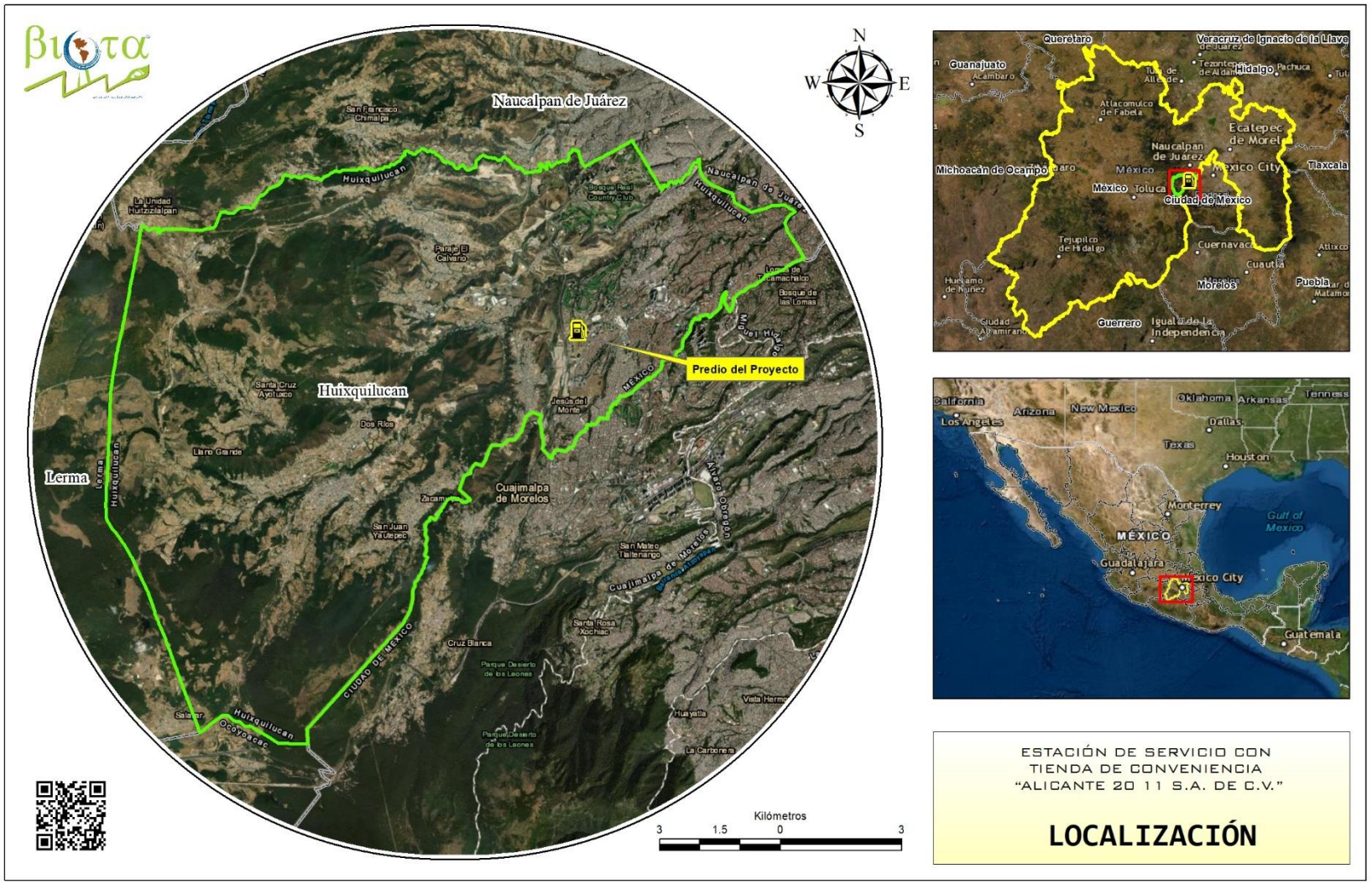
Fuente: Biota, 2022.

Tabla I. 2. Coordenadas del Predio Utilizado para el Proyecto.

VÉRTICES	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
A	469229	2144695	-99° 17' 35.026"	19° 23' 46.383"
B	469279	2144721	-99° 17' 33.309"	19° 23' 47.218"
C	469280	2144718	-99° 17' 33.272"	19° 23' 47.146"
D	469242	2144675	-99° 17' 34.571"	19° 23' 45.719"
E	469238	2144680	-99° 17' 34.727"	19° 23' 45.888"
F	469229	2144695	-99° 17' 35.026"	19° 23' 46.383"

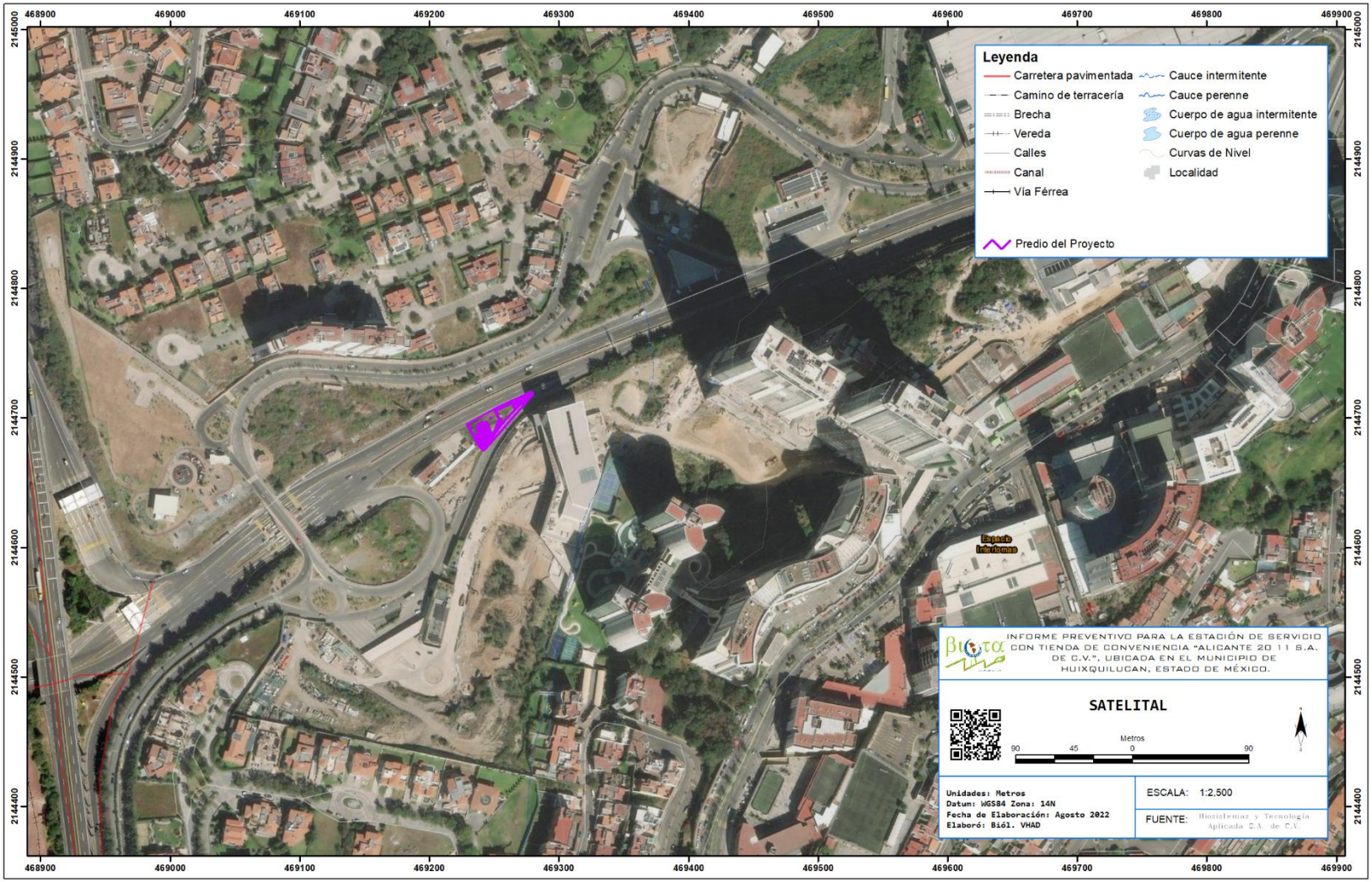
Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.



Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 2. Vista Satelital.

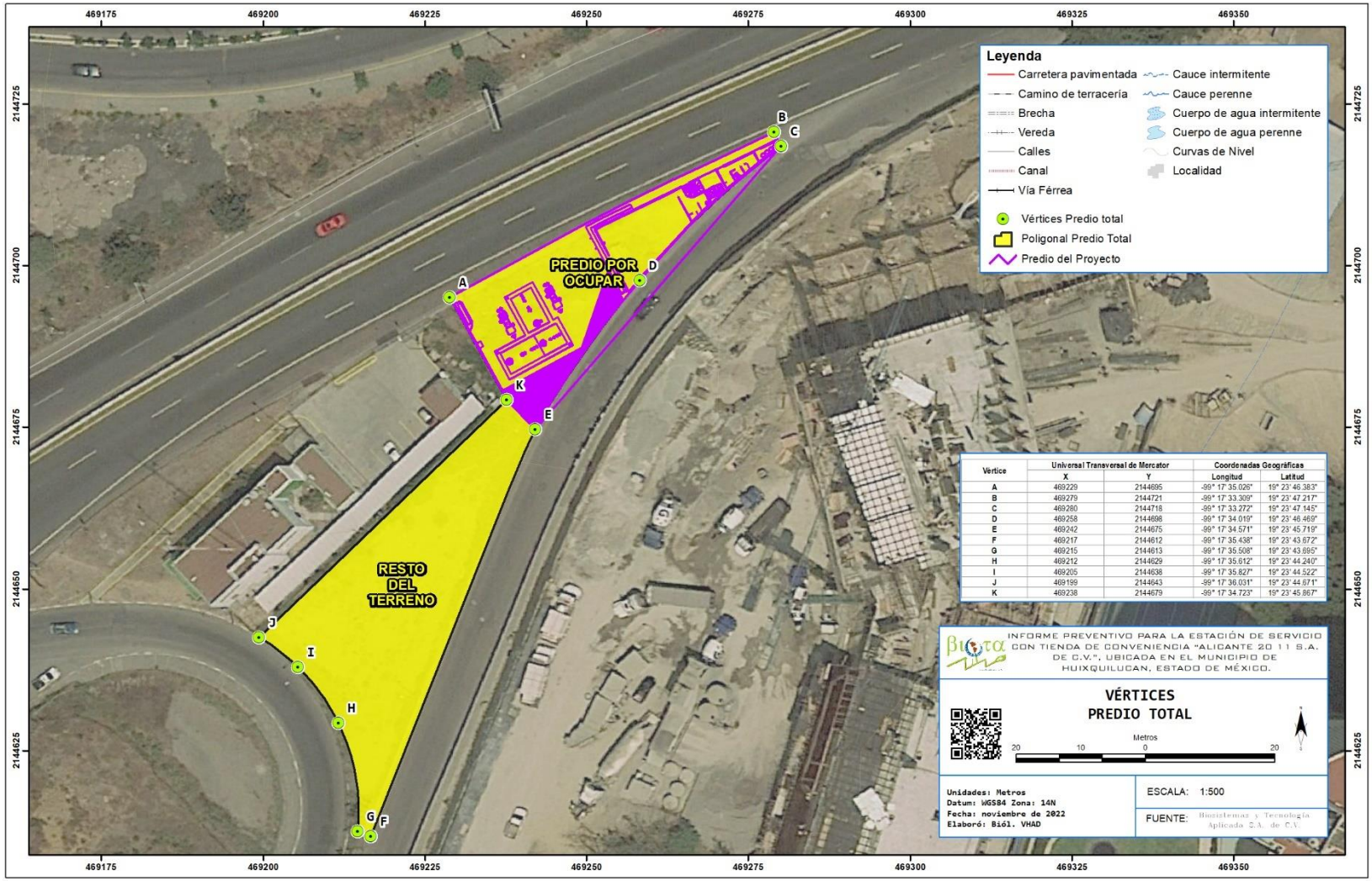


Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 3. Vías de Acceso al Proyecto.

Fuente: Biota, 2022.

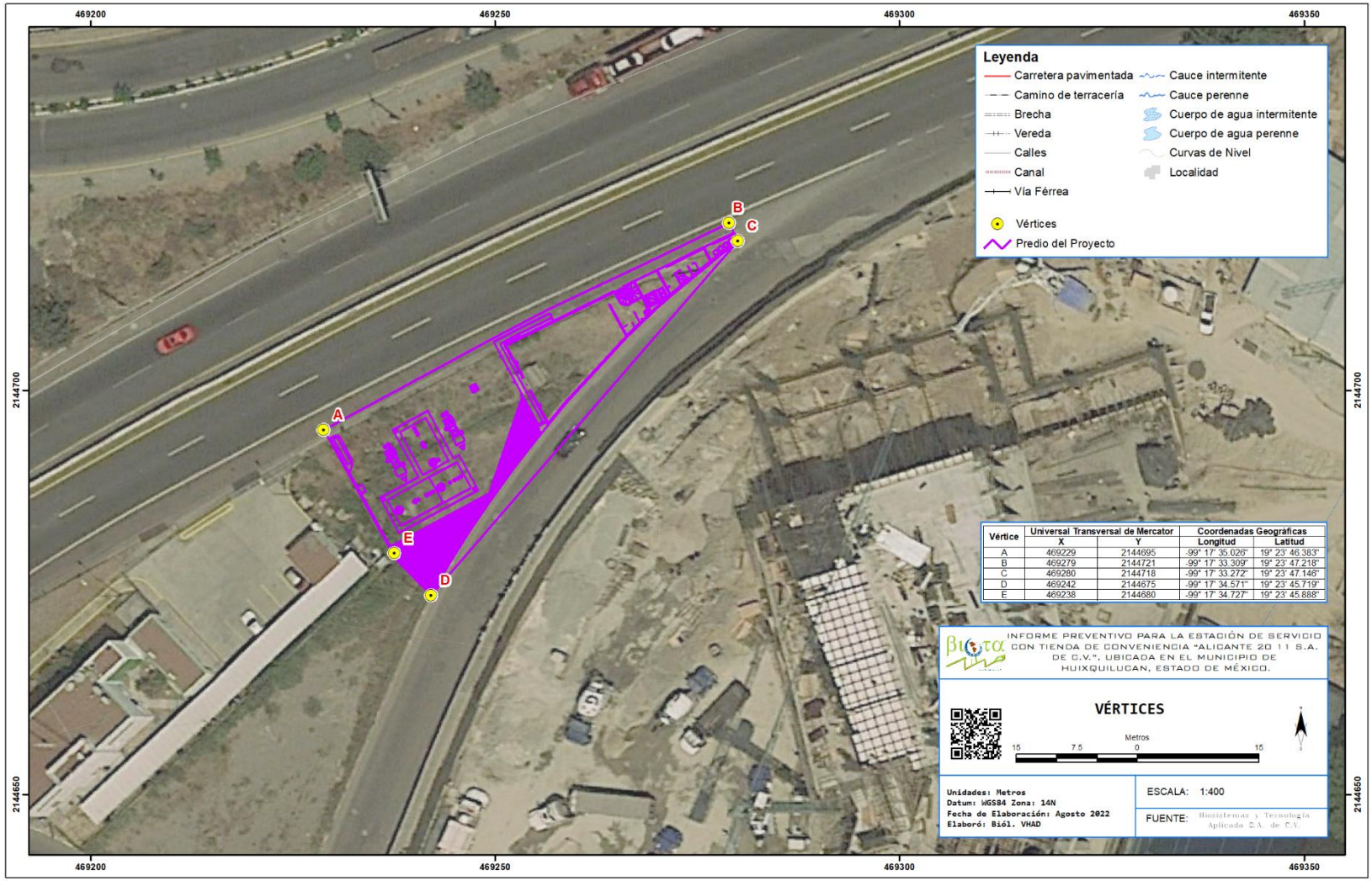
Imagen I. 4. Coordenadas del Predio Total del Proyecto.



Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
A	469229	2144695	-99° 17' 35.026"	19° 23' 46.383"
B	469279	2144721	-99° 17' 33.309"	19° 23' 47.217"
C	469280	2144718	-99° 17' 33.272"	19° 23' 47.145"
D	469258	2144698	-99° 17' 34.019"	19° 23' 46.469"
E	469242	2144675	-99° 17' 34.571"	19° 23' 45.719"
F	469217	2144612	-99° 17' 35.438"	19° 23' 43.672"
G	469215	2144613	-99° 17' 35.508"	19° 23' 43.695"
H	469212	2144629	-99° 17' 35.612"	19° 23' 44.240"
I	469205	2144638	-99° 17' 35.827"	19° 23' 44.522"
J	469199	2144643	-99° 17' 36.031"	19° 23' 44.671"
K	469238	2144679	-99° 17' 34.723"	19° 23' 45.867"

Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 5. Coordenadas del Predio Utilizado para el Proyecto.



Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
A	469229	2144695	-99° 17' 35.026"	19° 23' 46.383"
B	469279	2144721	-99° 17' 33.309"	19° 23' 47.218"
C	469280	2144718	-99° 17' 33.272"	19° 23' 47.146"
D	469242	2144675	-99° 17' 34.571"	19° 23' 45.719"
E	469238	2144680	-99° 17' 34.727"	19° 23' 45.888"

Fuente: Biota, 2022.

I.1.3. 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.

1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto.

Como se ha mencionado el Proyecto se localizado en la Lateral Boulevard Interlomas, Numero 1-D, Lote 1-D, Colonia Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México, Código Postal 52779, la superficie total del terreno es de 1,595.05 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizará 666.84 m^2, con una superficie de construcción de 453.71 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos 1 y 2).** El proyecto contará con un área de despacho la cual tendrá 2 islas sencillas, 1 para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium y 1 para el despacho de Diesel-Gasolina Magna-Gasolina Premium, para un total de 4 posiciones de carga, así mismo contará con 3 Tanques de Almacenamiento (1 Magna 60,000 Litros, 1 Premium 60,000 Litros, y 1 Diesel 40,000 Litros), para una cantidad de almacenamiento total de 160,00 Litros al 100%. El acceso de la Estación de Servicio será por su vialidad colindante correspondiente a la Gaza de la Avenida Fuentes de las Lomas y su salida será por el Boulevard Interlomas. La Estación de Servicio tendrá un edificio de servicios en dos Plantas, donde estarán ubicados los servicios propios y que corresponden a los siguientes:

- **Planta Baja:** Área de Escaleras a Planta Alta, Área de Cuarto de Sucios, Área de Sanitarios Públicos Hombres y Mujeres, Área de Baño de Empleados, Área de Zona de Despacho, Área de Tienda de Conveniencia, arder
- **Planta Alta:** Área de Oficina Gerente-Secretaria, Área de Sanitario Gerente-Secretaria, Área de Cuarto de Site, Área de Bodega Limpios, Área de Escaleras a Planta Baja, Área de Pasillo Planta Alta, Área de Cuarto de Máquinas y Área de Cuarto Eléctrico.

Lo anteriormente referido, se indica en el Plano Arquitectónico **(Ver Anexo 1)** y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexo 2)**. 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 Terreno Total.	1,595.05	100%
Área Terreno Total para el Proyecto.	666.84	
Área Terreno Libre.	1,203.25	75.43
Área de Desplante en Planta Baja	391.80	24.57%

Fuente: Plano Arquitectónico, 2022.

Tabla I. 4. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	
2	2	2	2	2
TOTALES	**4**	**4**	**4**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2022.

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

	m²	%	%
ÁREA TERRENO TOTAL.	1,595.05	100%	
Área Terreno Total para el Proyecto.	666.84		
Área Terreno Libre.	1,203.05	75.43	
Área de Desplante en Planta Baja	391.80	24.57%	
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	**453.71**		**100%**
Área Planta Baja	391.8		86.35%
Área Planta Alta	61.91		13.65%
ÁREA PLANTA BAJA	**391.8**		**86.35%**
Área de Escaleras a Planta Alta.	6.12		1.35
Área de Cuarto de Sucios.	6.56		1.45
Área de Sanitarios Públicos Hombres y Mujeres.	15.00		3.31
Área de Baño de Empleados.	18.02		3.97
Área de Zona de Despacho.	128.59		28.34
Área de Tienda de Conveniencia.	115.55		25.47
Área de Fosa de Tanques.	73.69		16.24
Área de Trampa de Grasas.	5.00		1.10
Área de Planta de Tratamiento y Cisterna Pluvia.	23.27		5.13
ÁREA PLANTA ALTA	**61.91**		**13.65%**
Área de Oficina Gerente-Secretaria	12.09		2.66
Área de Sanitario Gerente-Secretaria	2.76		0.61
Área de Cuarto de Site	5.88		1.30
Área de Bodega Limpios	18.32		4.04
Área de Escaleras a Planta Baja	6.12		1.35
Área de Pasillo Planta Alta	5.82		1.28
Área de Cuarto de Máquinas	5.04		1.11
Área de Cuarto Eléctrico	5.88		1.30

Fuente: Plano Arquitectónico, 2022.

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, 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 aplicara los resultados de los análisis estructurales y las memorias técnicas para las cargas en la instalación, tal y como se señaló en el estudio de Mecánica de Suelos.
    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, 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. Las Estaciones de Servicio que se construyen al margen de la vialidad requieren diseñar y habilitar carriles para facilitar el acceso y salida segura.

- **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, para el proyecto se tiene considerado la construcción de una planta de tratamiento que le dará tratamiento a las aguas residuales, para después utilizarse.
- **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, para canalizarse a una cisterna.
    - ✓ **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, es importante señalar que el proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento.

  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 construidos 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 construidos 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.

- **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 se proponen (**4 Paros**), 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 3 Tanques de Almacenamiento (1 Magna 60,000 Litros, 1 Premium 60,000 Litros, y 1 Diesel 40,000 Litros), para una cantidad de almacenamiento total de 160,00 Litros al 100% de su capacidad, son de tipo subterráneo. Para el proyecto y conforme a la Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 3**) y 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 3**). 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 o análisis geotécnico 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 rellenada 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. Las Conclusiones y Recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos se presentan en los anexos (**Ver Anexo 3**) y a continuación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con base en las observaciones realizadas en la zona donde se encuentra el predio en estudio, tomando en cuenta la composición del subsuelo determinada en los sondeos de exploración efectuados en el área y los resultados de los ensayes de laboratorio realizados en muestras representativas de los materiales típicos hallados, se pueden establecer las siguientes conclusiones, en cuanto a la naturaleza y propiedades del subsuelo y recomendaciones que también se expresan en cuanto a los tipos de cimentación recomendables para las edificaciones que se planean construir.

1. La cimentación de las estructuras será a base de:

A. FOSA DE CONTENEDOR DE TANQUES DE GASOLINA Y DIESEL.

Cimentación a base de una losa desplantada a 5.20 m. de profundidad (COTA 84.25 M. o hasta detectar el estrato formado por la Toba limo-arenosa de mediana plasticidad, estratificada en colores café rojizo y café amarillento, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad densa a muy densa (MH), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado de la Fosa de Contenedor de Tanques, con cota 89.45 m., obtenida del plano arquitectónico del predio en estudio, proporcionado por la Arq. Carolina Hernández Moreno. La Capacidad de Carga Admisible, considerando una losa de cimentación, desplantada a 5.20 m. de profundidad (COTA 84.25 M.), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado de la Fosa de Contenedor de Tanques, con COTA 89.45 M, resultó ser de Qadm. = 11.40 ton/m^2

La Presión máxima que va a transmitir la estructura al subsuelo es de 7.0 Ton/m^2, o sea menor que la Capacidad de Carga Admisible. Los Hundimientos Totales calculados resultaron ser del orden de 1.0 cm., los cuales son totalmente aceptables para estos tipos de estructura por construir.

B. DISPENSARIOS (BOMBAS DE GASOLINA Y DIESEL) Y ANUNCIO INDEPENDIENTE.

Cimentación a base de zapatas cuadradas o aisladas, desplantadas a 2.50 m. de profundidad o hasta detectar el estrato formado por la Toba limo-arenosa de mediana plasticidad, estratificada en colores café rojizo y café amarillento, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad densa a muy densa (MH), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con cotas 89.64 m.- obtenidas del plano arquitectónico del proyecto en estudio, proporcionado por la Arq. Carolina Hernández Moreno. La Capacidad de Carga Admisible, considerando Zapatas aisladas o cuadradas con un ancho de 2.50 m. desplantadas a 2.50 m. de profundidad, medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con cotas 89.64 resultó ser de Qadm. = 8.35 ton/m^2.

Para el Anuncio Independiente, el Nivel de Piso Terminado es: 89.85 m. La Presión máxima que va a transmitir la estructura al subsuelo es de 3.0 Ton/m^2. o sea menor que la Capacidad de Carga Admisible. Los Hundimientos Totales calculados resultaron ser del orden de 1.0 cm., los cuales son totalmente aceptables para estos tipos de estructura por construir.

C. SANITARIO PUBLICO, ESCALERA, BAÑO DE EMPLEADOS, Y CUARTO DE SUCIOS.

Cimentación a base de Zapatas Corridas, desplantadas a 1.50 m. de profundidad o hasta detectar el estrato formado por la Toba limo-arenosa de mediana plasticidad, estratificada en colores café rojizo y café amarillento, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad densa a muy densa (MH), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con cota 89.65 m., obtenida del plano arquitectónico del predio en estudio, proporcionado por la Arq. Carolina Hernández Moreno. La Capacidad de Carga Admisible,

considerando Zapatas Corridas con un ancho de 1.00 m. y desplantadas a 1.50 m. de profundidad medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con COTA 89.65 M, resultó ser de Qadm. = 7.35 ton/m^2. La presión máxima que va a transmitir la estructura al subsuelo es de 3.00 ton/m^2, o sea menor que la Capacidad de Carga. Los Hundimientos Totales calculados resultaron ser del orden de 1.0 cm., los cuales son totalmente aceptables para estos tipos de estructura por construir.

D. TIENDA DE CONVENIENCIA.

Cimentación a base de Zapatas Corridas, desplantadas a 1.50 m. de profundidad o hasta detectar el estrato formado por la Toba limo-arenosa de mediana plasticidad, estratificada en colores café rojizo y café amarillento, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad densa a muy densa (MH), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con COTA 89.75 M., obtenida del plano arquitectónico del predio en estudio, proporcionado por la Arq. Carolina Hernández Moreno. La Capacidad de Carga Admisible, considerando Zapatas Corridas con un ancho de 1.00 m. y desplantadas a 1.50 m. de profundidad (COTA 88.75 M.), medidos con respecto al nivel de Piso Terminado, con COTA 89.75 M, resultó ser de Qadm. = 7.35 ton/m^2

La presión máxima que va a transmitir la estructura al subsuelo es de 3.00 ton/m^2, o sea menor que la Capacidad de Carga. Los Hundimientos Totales calculados resultaron ser del orden de 1.0 cm., los cuales son totalmente aceptables para estos tipos de estructura por construir.

2. Las excavaciones que se hagan para alojar a las cimentaciones de las diferentes estructuras que se construirán, se deberán apegar al procedimiento constructivo de estas mencionado en el Capítulo X.

3. La estratigrafía del subsuelo del sitio en estudio es uniforme constituida básicamente por:

ESTRATIGRAFÍA EN EL SONDEO SM-1

Superficialmente entre 0.00 m. y 1.20 m. de profundidad, en promedio, se detectó un estrato formado por fragmentos de roca hasta de 20", empacados en una matriz de Arenas limosas de color café, con gravillas y gravas hasta de 2", de compacidad compacta. Subyaciendo al estrato anterior y hasta la máxima profundidad explorada en el Sondeo Mixto denominado SM-1, que fue de 15.00 m. se detectó un estrato formado por Toba Limosa de baja plasticidad, de color café amarillento, con gravillas y gravas hasta de 2", de compacidad densa a muy densa (ML). No se detectó el Nivel de Aguas Freáticas a la Máxima profundidad explorada que fue de 15.00 m., en el Sondeo Mixto denominado SM-1 estratigrafía en el pozo a cielo abierto PCA-1.

ESTRATIGRAFÍA EN EL POZO A CIELO ABIERTO PCA-1.

Superficialmente entre 0.00 m. y 2.00 m. de profundidad, en promedio, se detectaron fragmentos de roca hasta de 6", y boleos hasta de 5", empacados en una matriz de Arenas limosas de color café, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad compacta. No se detectó el Nivel de Aguas Freáticas a la Máxima profundidad explorada que fue de 2.00 m., en el Pozo a Cielo Abierto denominado PCA-1.

ESTRATIGRAFÍA EN EL POZO A CIELO ABIERTO PCA-2

Superficialmente entre 0.00 m. y 2.00 m. de profundidad, en promedio, se detectaron fragmentos de roca hasta de 6", y boleos hasta de 5", empacados en una matriz de Arenas limosas de color café, con gravillas y gravas hasta de 3", de compacidad compacta. No se detectó el Nivel de Aguas Freáticas a la Máxima profundidad explorada que fue de 2.00 m., en el Pozo a Cielo Abierto denominado PCA-2.

4. Zonificación de la Zona en Estudio.

De acuerdo con los resultados del laboratorio, complementados con la información obtenida durante la exploración, se definió la estratigrafía del subsuelo del sitio en estudio, misma que se muestra en los Perfiles Estratigráficos del Sondeo Mixto denominado SM-1, PCA-1 y PCA-2, (Figuras No. 2 a 7) y, se determinó que la zona donde se ubica el predio en estudio y que son los sitios donde se construirá la gasolinera denominada " Alicante 2011, S.A. de C.V.", se identificó como la Zona II. La Zona II es una zona de Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20.0 m., de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo-arenosos intercalados por capas de arcilla lacustre, el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

5. Determinación del Coeficiente Sísmico.

EL Coeficiente Sísmico C, es el cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la construcción por efecto del sismo, entre el peso de este sobre dicho nivel. El Coeficiente Sísmico para las construcciones Clasificadas como del grupo B se tomará como de C = 0.16 para la Zona II de Transición.

6. Ninguna cimentación deberá quedar desplantada sobre rellenos o sobre cimentaciones incrustadas en el terreno natural ya que esto generaría hundimientos diferenciales que pueden poner en peligro la estabilidad de las nuevas construcciones.
7. Se recomienda que una vez que se haga la excavación y terminada la construcción de la cimentación, se deberán rellenar los espacios o huecos que queden entre las paredes de las excavaciones y las cimentaciones realizadas con materiales producto de Banco de Préstamo con calidad, del tipo limo arenoso, con gravas hasta de 2" máximo, colocados en capas de 20 cm. cada una y compactadas al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo.

8. Para dar niveles de piso terminado o niveles de la rasante del proyecto, deberán usarse materiales producto de banco de préstamo con calidad, del tipo limo arenoso, con gravas hasta de 2" máximo, colocados en capas de 20 cm. cada una y compactadas al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo.

9. Las excavaciones para alojar la cimentación podrán ser todas a cielo abierto, formando en el perímetro taludes que pueden ser verticales, aunque constructivamente es más conveniente formarlos con inclinación ¼: 1 (horizontal - vertical).

10. Se recomienda que una vez realizadas las excavaciones para alojar las cimentaciones no se deberán tener abiertas por más de 5 días para evitar los efectos de desecación de la superficie expuesta. Además, no se deberá caminar sobre la superficie de la excavación para evitar aflojamientos del terreno y que se vea afectada su capacidad de carga, lo que podría ocasionar un incremento en los hundimientos.

11. Se recomienda realizar nivelaciones diferenciales periódicas durante el tiempo en que se lleven a cabo los movimientos de tierras, las excavaciones que alojaran a las cimentaciones y la construcción de estas.

12. Se recomienda que se haga la primera nivelación cada semana, al inicio de los trabajos y posteriormente cada 15 días para ver el comportamiento de las terracerías y de las construcciones desde su nacimiento hasta la terminación de estas.

13. Se recomienda que el Banco de Nivel se ubique fuera del área de la influencia de las construcciones para que las lecturas sean reales.

14. Los materiales existentes en el predio en estudio con la profundidad se Clasificaron como Tipo B. Esta Clasificación se da para Cotizar las Excavaciones que se hagan, para fines de presupuesto.

- **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:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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 mínimo la instalación 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	1
Arena fina	
Arena gruesa	
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.

Conforme al Estudio de Mecánica de Suelos, no se encontró el Nivel Freático a la máxima exploración realizada, por lo que no se considera la instalación de este tipo de pozos para el proyecto.

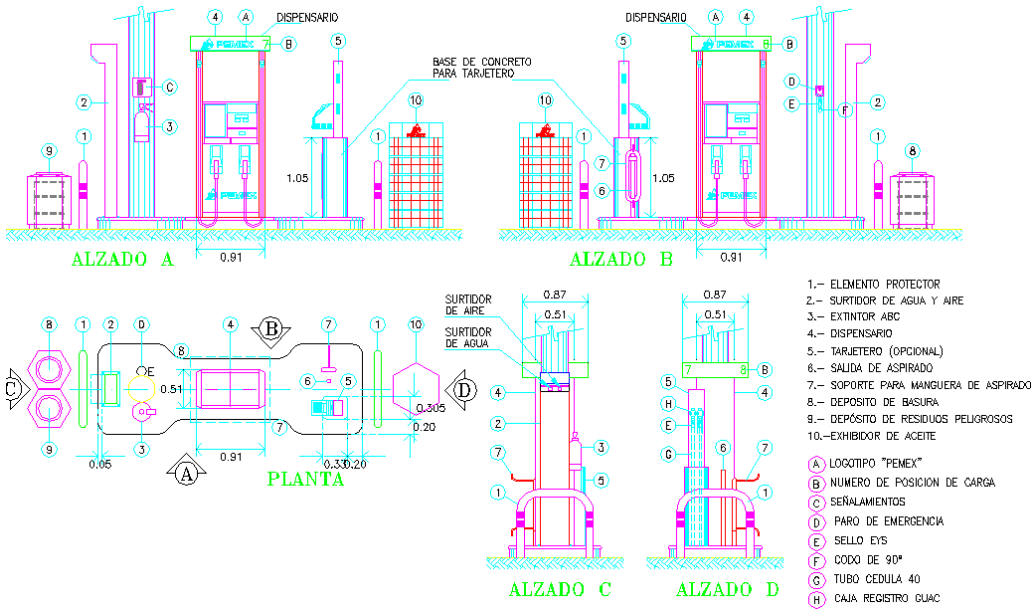
- **Módulos de Despacho:** Contará con un área de despacho dentro de la Estación la cual tendrá 2 islas sencillas, 1 para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium y 1 para el despacho de Gasolina Magna-Gasolina Premium-Diesel, para un total de 4 posiciones de carga, las cuales cuentan con una plataforma de piso de concreto armado, lo que permite la colocación adecuada de los vehículos. La instalación de los dispensarios es conforme a la distribución señalada en el plano arquitectónico (**Ver Anexo 1**) 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	2
TOTALES	**4**	**4**	**4**	**2**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2022.

Imagen I. 6. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2022.

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 1 y 2**), 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.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio a utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio.

Fuente: Biota, 2022.

Como se puede observar el proyecto no presenta ningún avance en su construcción.

1.1.5. Inversión Requerida.

El costo estimado de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO**, es de más de nueve millones de pesos los cuales se describen en las siguientes tablas.

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

TERRACERÍAS Y ELIMINACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	**761,000**		**SEÑALIZACIÓN**	**261,064**
Terracerías	761,000		Anuncio Espectacular	154,627
			Circulaciones y Sentidos	73,952
FOSA DE TANQUES	**401,610**		Señales Restrictivas	5,802
Excavación	90,736		Señales Preventivas	12,926
Preparación p/recibir Tanques	87,932		Señales Informativas	13,757
Maniobra p/ Colocación Tanques	59,352			
Relleno	163,590		**INSTALACIÓN MECÁNICA.**	**1,403,403**
			Instalación Mecánica	1,196,037
CUBIERTA ZONA DE DESPACHO	**1,123,177**		Obra Civil p/ inst. Mecánica	207,366
Excavaciones	104,109			
Cimentación (zapatas)	44,498		**INSTALACIÓN HIDROSANITARIA**	**352,629**
Estructura Metálica	431,602		Cisterna	104,371
Islas	44,100		Hidroneumático	16,309
Faldón	180,171		Cubierta y Zona Despacho	170,854
Plafón	111,597		Trampa Combustible	61,095
Pisos en Área de Despacho	207,100			
			INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	**1,113,497**
EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y TIENDA.	**840,009**		Instalación Eléctrica	1,113,497
Preliminares	1,303			
Excavación	1,557		**EQUIPOS**	**2,868,564**
Cimentación	40,470		Tanques	490,082
Estructura	64,125		Dispensarios	993,041
Albañilería	144,045		Consola	1,385,441
Acabados	125,973			
Cancelería y Herrería	162,536			
			TOTAL	
ALMACÉN DE CONSUMIBLES	**513,853**		**9,333,806**	
Cimentación	46,796			
Estructura	242,145			
Albañilería	142,357			
Cancelería	82,555			

Fuente: Biota, 2022.

1.1.6. 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.

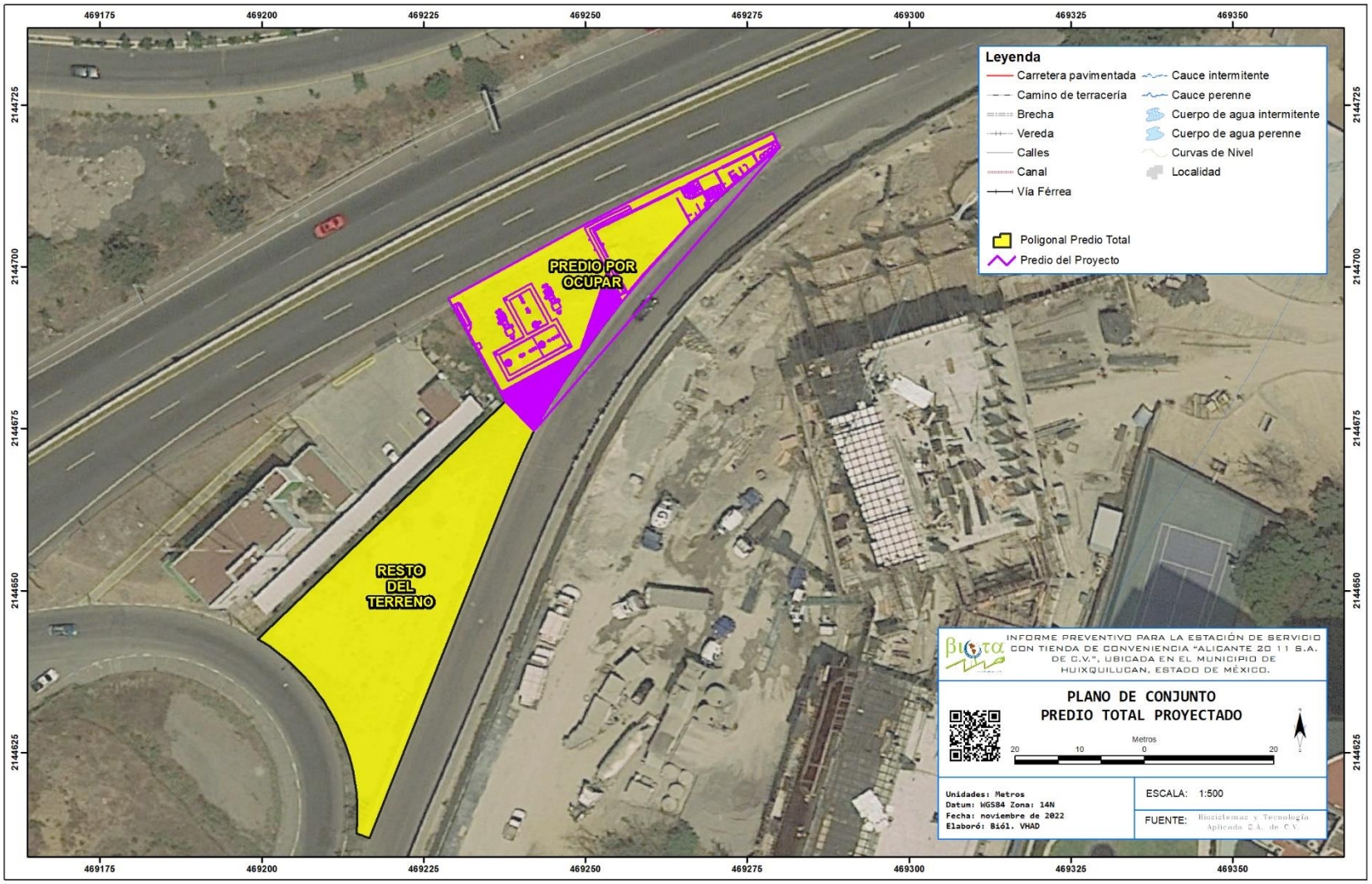
ETAPA	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
Preparación del Sitio	12	6
Construcción	30	10
Operación y Mantenimiento	35	15
TOTAL	77	31

Fuente: Biota, 2022.

1.1.7. Duración Total del Proyecto.

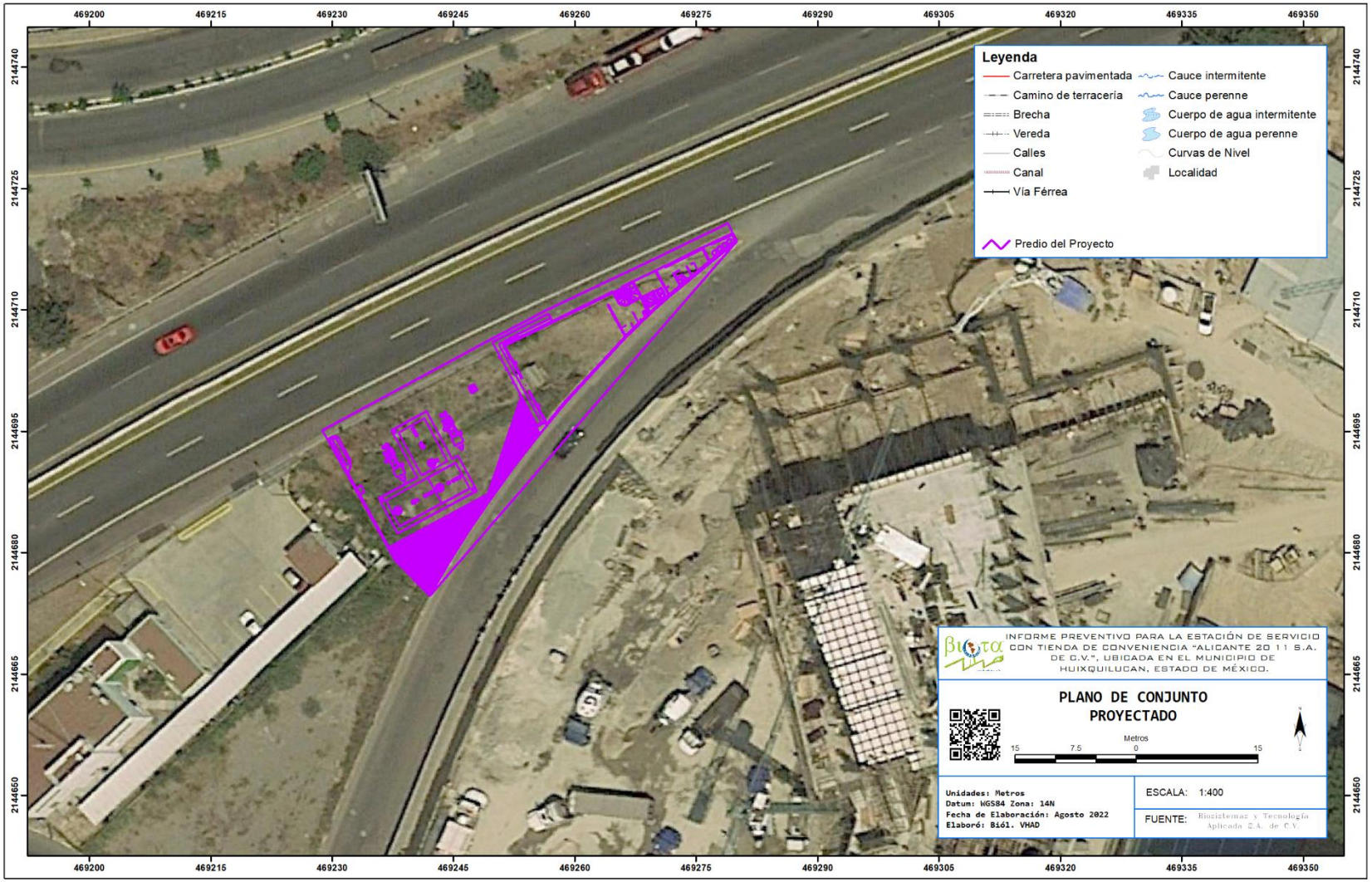
La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, es importante señalar que con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo a implementarse en la 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. 7. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Completo.



Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 8. Plano de Conjunto del Proyecto Terreno Utilizado.



Fuente: Biota, 2022.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

La Razón Social del Promovente es: **"ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V."**, conforme al Libro Un Mil Ciento Veintitrés (1,123), Folio Ciento Cincuenta y Seis Mil Treinta y Siete (156,037), Instrumento Cuarenta y Siete Mil Ochocientos Dieciséis (47,816), de fecha Veintiocho (28) de Febrero de Dos Mil Doce (2,012), protocolizado por el Licenciado Miguel Soberón Mainero, Notario Ciento Ochenta y Uno (181), del Distrito Federal (Hoy Ciudad De México), (**Ver Anexo 4**).

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **AVO120228VD4 (Ver Anexo 5)**.

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal corresponde al **C. CÉSAR ANTONIO OYARVIDE ESCOTTO,** quien funge como Representante Legal, conforme al Libro Un Mil Ciento Veintitrés (1,123), Folio Ciento Cincuenta y Seis Mil Treinta y Siete (156,037), Instrumento Cuarenta y Siete Mil Ochocientos Dieciséis (47,816), de fecha Veintiocho (28) de Febrero de Dos Mil Doce (2,012), protocolizado por el Licenciado Miguel Soberón Mainero, Notario Ciento Ochenta y Uno (181), del Distrito Federal (Hoy Ciudad De México), (**Ver Anexo 4**), del cual se entrega Identificación Oficial correspondiente a la Credencial Para Votar **(Ver Anexo 6)**.

I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Legal es: [redacted] **(Ver Anexo 7)**.

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

I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones.

La dirección del promovente para oír o recibir notificaciones es: [redacted]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Imagen I. 9. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.

Fuente: Biota, 2022.

Imagen I. 10. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.

Fuente: Biota, 2022.

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO.

I.3.1. Nombre o Razón Social.

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

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO.

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

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

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

I.3.3. 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 8)**, y Credencial para Votar **(Ver Anexo 9)**, a continuación, se presenta los datos de la Cédula Profesional.

I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico corresponde a: [redacted] **(Ver Anexo 10)**.

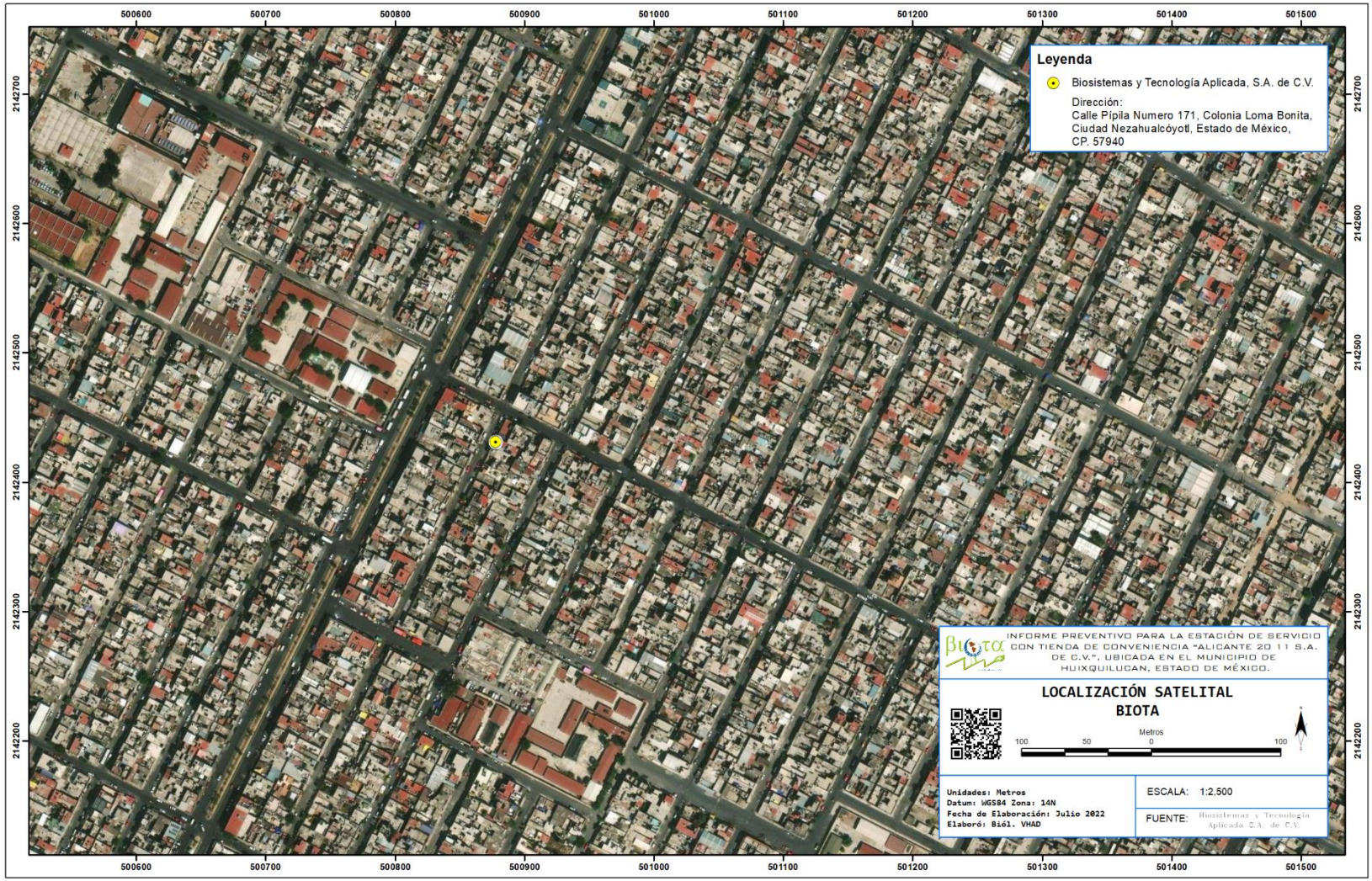
Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe.

La empresa Biosistemas y Tecnología Aplicada SA de CV, se encuentra localizada en la [redacted] en la siguiente página se muestra la imagen satelital de la empresa responsable del estudio.

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. 12. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2022.

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

Fuente: Biota, 2022.

ÍNDICE GENERAL.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 3
II.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 del Municipio de Huixquilucan 2022 - 2024. 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). 10
II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 10
II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 15
II.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Huixquilucan 20
II.2.4. Áreas Naturales Protegidas. 20
II.2.5. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO. 24
II.2.5.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA). 24
II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 24
II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 24
II.2.5.4. Sitios RAMSAR. 24
II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP). 24
II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO. 30
II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 30
II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 31
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. 32
II.3.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 34
II.3.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 35
II.3.6. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 35
II.3.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 36
II.3.8. Ley General de Vida Silvestre. 37
II.3.9. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento. 38
II.3.10. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. 39
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. 39
II.3.12. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 39
II.3.13. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas. 42
II.3.14. Normas Oficiales Mexicanas. 42
II.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA. 55

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
Imagen II. 2. Objetivos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Huixquilucan. 5
Imagen II. 3. Detalle de la licencia de uso de suelo. 7
Imagen II. 4. Uso de Suelo presente en el Proyecto. 8
Imagen II. 5. Uso de Suelo y/o Tipos de Vegetación (INEGI Serie VII). 9
Imagen II. 6. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 12
Imagen II. 7. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 17

Imagen II. 8. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto. 22
Imagen II. 9. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto. 23
Imagen II. 10. AICA's cercanas a la zona del proyecto. 25
Imagen II. 11. Distancia de la RHP con respecto al proyecto. 26
Imagen II. 12. Distancia del proyecto a la RTP más cercana. 27
Imagen II. 13. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto. 28
Imagen II. 14. Distancia de los sitios RMP con el proyecto. 29

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II. 1. Región Ecológica: 14.16. 11
Tabla II. 2. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) involucradas. 13
Tabla II. 3. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121 involucrada con el proyecto. 13
Tabla II. 4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México. 16
Tabla II. 5. Vinculación de los criterios aplicables en la regulación ambiental por la UGA Ag 1-90. 18
Tabla II. 6. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de México. 21
Tabla II. 7. Normas aplicables al proyecto. 43
Tabla II. 8. Check List de la Estación de Servicio. 46
Tabla II. 9. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación. 52
Tabla II. 10. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento. 53

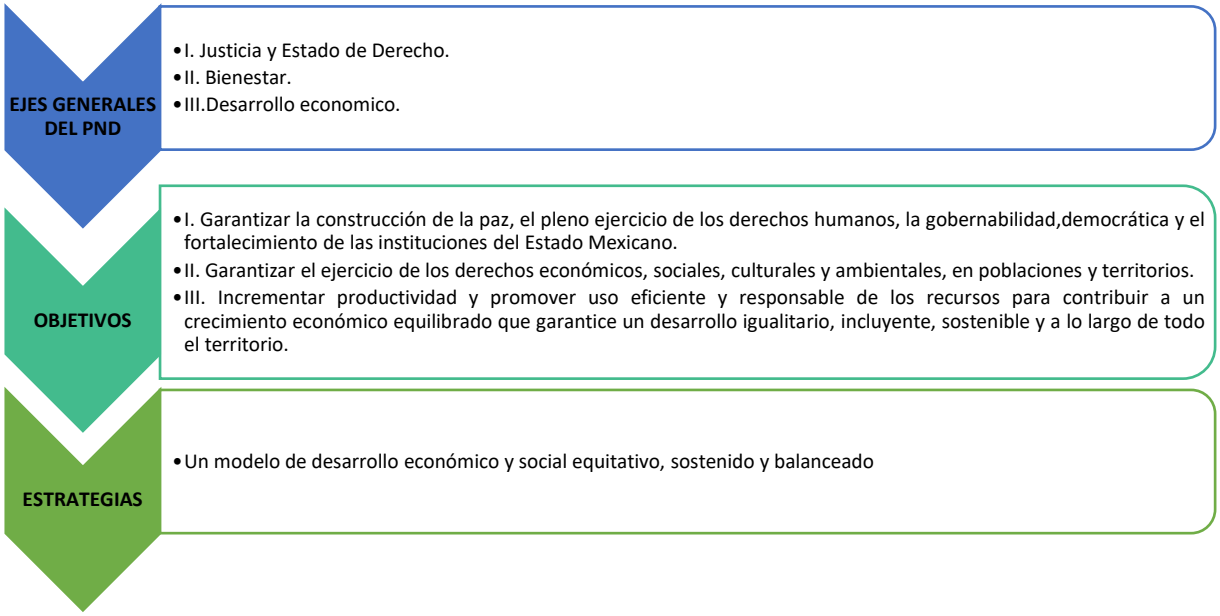
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

II.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.

II.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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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.

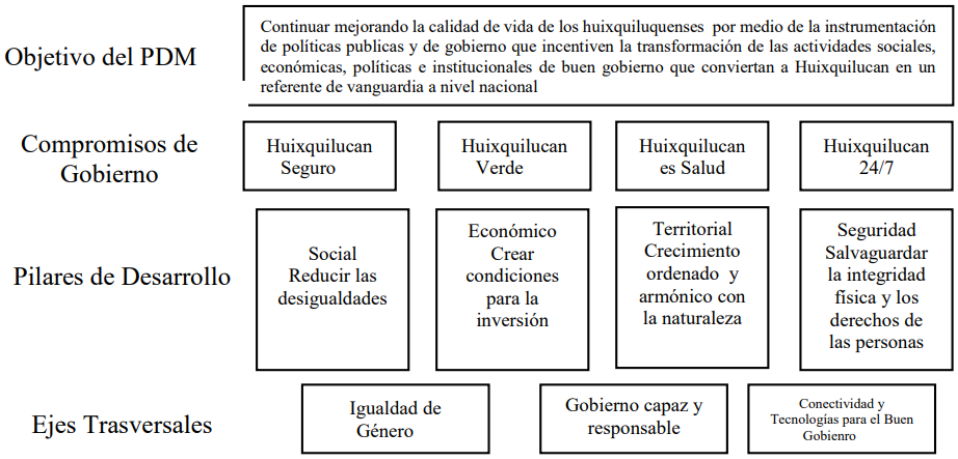
VINCULACIÓN.

El proyecto atiende una de las necesidades de la población que es la de contar con infraestructura industrial 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 del Municipio de Huixquilucan 2022 - 2024.

La metodología publicada por el Gobierno del Estado de México, a través del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México, (COPLADEM). "Manual para la elaboración de los Planes de Desarrollo Municipal 2022-2024", sustenta el proceso de realización de este documento, teniendo como referencia los Objetivos de Desarrollo Sustentable de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y las innovadoras técnicas de Planeación Estratégica que nos conducen a la Gestión de Resultados para el Desarrollo, lo que nos colocan a la vanguardia y como referente de Buen Gobierno. Dentro del Plan se agrupan los Programas, Proyectos, Objetivos, Estrategias, Líneas de Acción y Actividades que se ejecutaran durante esta gestión de gobierno y que se agrupan en cuatro Pilares de acción y tres Ejes Trasversales para el fortalecimiento institucional. El objetivo del documento es: Continuar mejorando la calidad de vida de los huixquiluquenses por medio de la instrumentación de políticas públicas y de gobierno que incentiven la transformación de las actividades sociales, económicas, políticas e institucionales de buen gobierno que conviertan a Huixquilucan en un referente de vanguardia a nivel nacional.

Imagen II. 2. Objetivos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Huixquilucan.



Fuente: Plan Nacional de Desarrollo, Municipal, 2022.

El proyecto se vincula a los siguientes temas y subtemas:

PILAR 2: ECONÓMICO: MUNICIPIO COMPETITIVO, PRODUCTIVO E INNOVADOR.

Subtema: Actividades Económicas por Sector Productivo (Industria, Turismo, Agricultura, Etc.)

Las actividades económicas o productivas son procesos que a través del uso de factores de producción crean bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores en la economía, durante los últimos años, el municipio de Huixquilucan ha mostrado una tendencia de crecimiento económico direccionado hacia el sector terciario, derivado en gran medida por el desarrollo de grandes tiendas y plazas comerciales. Dentro del municipio de Huixquilucan, las actividades económicas o productivas del sector primario se centran en tres programas Desarrollo Agrícola, Fomento productores rurales y Fomento pecuario.

En lo que al tema agrícola se refiere, este programa supone un modelo económico dentro del sector agropecuario, mediante una administración integral, sustentable, y participativa de los procesos municipales de producción y comercialización para contribuir a incrementar la producción de alimentos, materias primas y elevar el ingreso de los productores, para lo cual una de las estrategias que se han implementado es mantener cercanía con los productores rurales, facilitando la participación social y brindando soluciones conjuntas a problemas de los sectores agrícola, forestal y comercial, y con ello generar condiciones para el trabajo, la inversión y la generación de riqueza. Las principales actividades económicas municipales son las agropecuarias y el comercio en cuanto al porcentaje de la población económicamente activa (PEA) del Municipio Huixquilucan 2020 es de 234,738 habitantes que corresponde al 1.70% del PEA del Estado de México, en cuanto el porcentaje de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según el sector primario que se refiere, agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza concentran el 0.50%, el sector secundario concentra la minería, industrias manufactureras, electricidad y agua equivale al 7.75%, construcción 8.56% y por ultimo del sector terciario como, comercio con un porcentaje de 17.44% y servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros 57.44%, en cuestión a los establecimientos por sector primario equivalen a 6, sector secundario 699 y sector terciario 7,937.

Subtema: Empleo, Características y Población Económica Activa.

Estado de México enfrentó diversos retos en materia de empleo, debido a la pandemia por COVID-19 y a la crisis económica generalizada. Si bien, se adoptaron de forma oportuna medidas para proteger el empleo ante el confinamiento, se perdieron 58 mil 739 puestos de trabajo (abril-junio del 2020). Las ocupaciones que concentran mayor número de trabajadores fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios, Comerciantes en Establecimientos y Trabajadores Domésticos. Se registraron desempleados (tasa de desempleo de 6.22%). Un 21.2%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 12.2%. De acuerdo con el Censo de Población y vivienda 2020 del INEGI, en el municipio de Huixquilucan la población de 12 y más años asciende a 234,738 habitantes de los cuales 147, 923 es Población Económicamente Activa (PEA) (64%) y 88,768 es no económicamente activa (36%).

PILAR 3: TERRITORIAL: MUNICIPIO ORDENADO, SUSTENTABLE Y RESILIENTE.

Subtema: Uso del suelo.

El uso de suelo se define como un conjunto genérico de actividades que pueden realizarse en un área específica, las cuales son admitidas o restringidas por el Instrumento de Planificación Territorial. En los últimos tres siglos, el uso del suelo ha cambiado en todo el mundo. En México, cerca de la mitad del territorio ha sido modificado intensamente. El uso del suelo también está muy relacionado con el tema de la sustentabilidad. La forma en que cambiamos la cubierta vegetal determina la persistencia de bosques, selvas y suelos en el futuro, así como de los recursos que nos proporcionan.

El uso del suelo en México ha experimentado cambios sustanciales. Entre 1993 y 2000 (con base en CUSV 1993 e IFN 2000) la vegetación silvestre, tanto primaria como secundaria, se perdió a una tasa de más de un millón de hectáreas anuales: una superficie equivalente al estado de Chiapas durante todo el septenio. La situación es especialmente grave en el caso de las selvas, que aportan cerca de la mitad de la cifra, y cuya destrucción avanza a una tasa de 1.58% anual, aun cuando se trata de una de las comunidades biológicas más diversas de tierra firme. El suelo en el municipio de Huixquilucan está vinculado: primero al uso de la tierra para los asentamientos, humanos, tenencia, regularización y zonificación, y por otro lado a conservación y cuidado de zonas de conservación, áreas naturales protegidas y zonas forestales. El rápido y reciente crecimiento ha traído cambios importantes principalmente en su estructura vial, pero también en su estructura demográfica y social. Para tales efectos el municipio cuenta con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano, que incluye las acciones para ordenar y regular el crecimiento urbano municipal vinculado al desarrollo regional sustentable. El uso de suelo del municipio se caracteriza por su gran diversidad. Uno de los factores que más contrastan, es la distribución en la que se encuentra la imagen urbana.

En lo que respecta al uso de suelo comercial, en la zona popular se sigue respetando la imagen urbana tradicional del municipio, misma que se caracteriza por sus calles angostas de menor escala, con comercio en sus costados y con vivienda de baja altura.

VINCULACIÓN

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO**, se encuentra alineado dentro de los Principios rectores 1) Ciudades incluyentes y equitativas al promover el mejoramiento y creación de nueva infraestructura y equipamiento urbano que permita la creación de nuevos centros de trabajo; así como al fomento de 3) Ciudades competitivas, prosperas e innovadoras en donde se promueva el intercambio de bienes y servicios en la región. Adicional a ello el proyecto es acorde a los objetivos de la política de Ordenamiento Urbano e Imagen Urbana al incrementar la red de infraestructura básica urbana que pueda ser capaz de brindar servicios básicos a la población de la región y fomentar economías atractivas a inversionistas; y a la política de Ordenamiento Sectorial al participar en el logro de un sistema de transporte integral que fomenta la intermodalidad al interior del municipio. Por lo anterior, en la zona de interés no se encontraron lineamientos en contra del establecimiento de la presente Estación de Servicio. Se anexa Cedula de Zonificación Con numero DGDUS/2668/SP/1154/2022, de fecha 20 de octubre de 2022, DU: 2474/2022, donde estable el Uso de Suelo Como SUB (Subcentro Urbano de Baja Intensidad), expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Huixquilucan, **(Ver Anexo 11)**, en la siguiente imagen se presenta un extracto de dicho documento donde desglosa los coeficientes de utilización de suelo.

Imagen II. 3. Detalle de la licencia de uso de suelo.

CÉDULA INFORMATIVA DE ZONIFICACIÓN

DATOS DEL PREDIO

Calle : LATERAL BOULEVARD INTERLOMAS No. S/N No. Int.: -- Manzana ---

Lote : 1-D Local: ----- Colonia o Fracc. CONJUNTO URBANO GREEN HOUSE

Huixquilucan Estado de México.

Superficie de Predio: 1,595.05 m² Superficie de Construcción: ----- Superficie de Local : ----------

Al respecto, le informo que, con base en la documentación presentada, el análisis correspondiente y de conformidad con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Huixquilucan 2017, publicado en la Gaceta del Gobierno No.54 de fecha 14 de septiembre de 2017, así como al acuerdo No. **0013/01/22**, para el Cambio de Uso de Suelo, de fecha **12 de julio de 2022**, el predio en referencia tiene asignado lo siguiente:

NORMAS DE APROVECHAMIENTO DE USO DE SUELO

Zona (s)	CONJUNTO URBANO GREEN HOUSE
Clave (s)	SUB (SUBCENTRO URBANO DE BAJA INTENSIDAD)

Número total de viviencas que se permite construir	----	Altura máxima de la construcción (En Niveles) (1)	02
Frente mínimo (m)	----	Número total de metros cuadrados que se pueden construir en el predio	1,200.00
Superficie mínima del lote (m²)	----	Restricción mínima de construcción al frente (m)	------
Área libre mínima (%)	10	Restricción mínima de construcción al fondo (m)	------
Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)	0.90	Restricción Lateral (m) (2)	------

Fuente: Cedula de Zonificación, 2022.

Asi mismo se presenta el documento de Cambio de Uso de Suelo Acuerdo 0013/01/22 de fecha 12 de Julio del 2022 , (Ver Anexo 11), donde se menciona:

Cita…

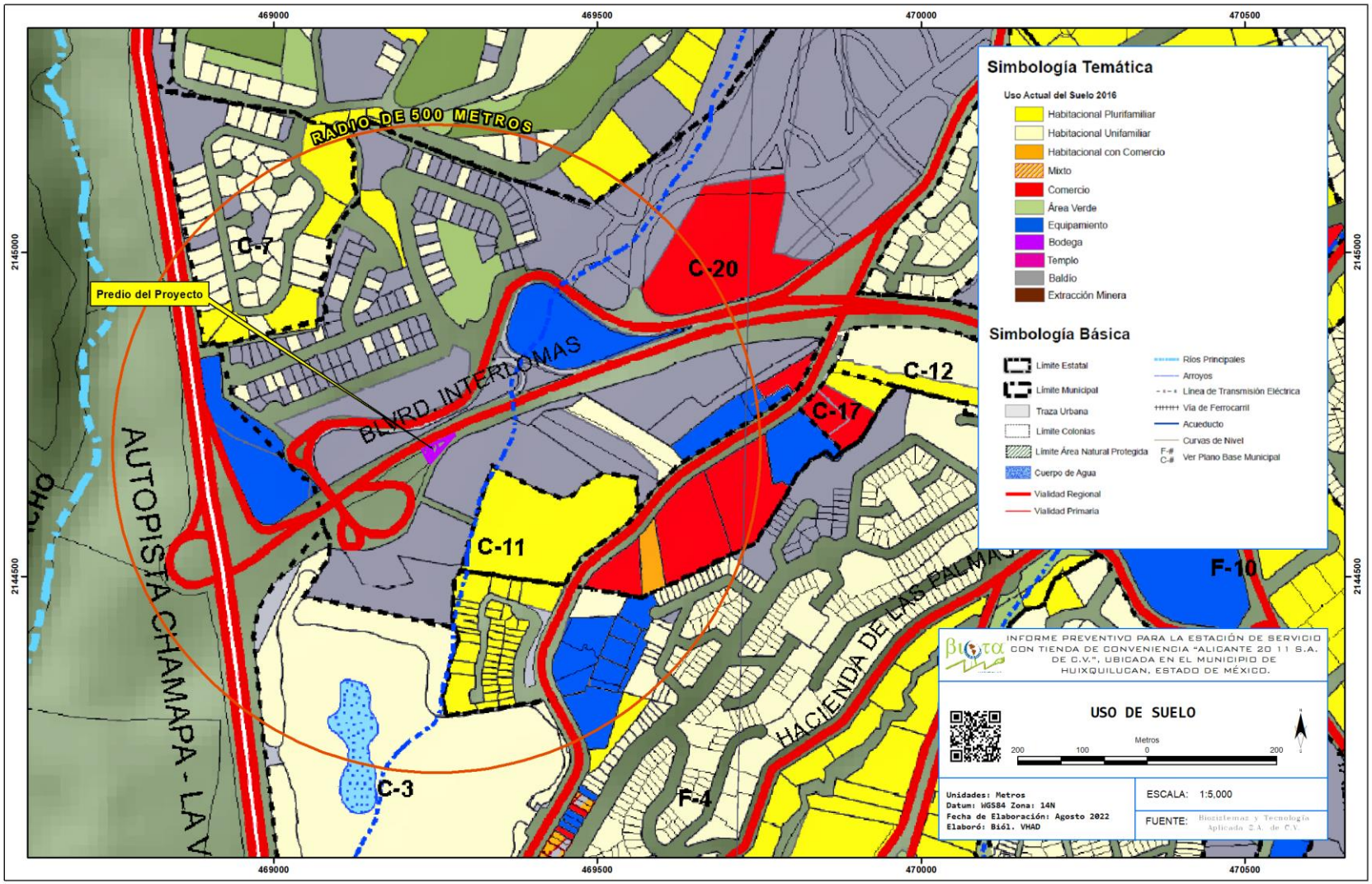
CUARTO: Que en la Primera Sesión 2022 de la Comisión de Planeación para el Desarrollo Municipal, celebrada el 12 de julio del 2022 y una vez revisado el anteproyecto y su memoria descriptiva, se emitió opinión favorable al proyecto para el Cambio de Uso de Suelo establecido en el predio ubicado en calle Blvd. Paseo Interlomas No. 1D, Lt. 1D. Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México a un predio con una superficie de 595.05 m2.

ACUERDO

1. Se autoriza el Cambio de Uso de Suelo para desarrollar un proyecto para una gasolinera, 02 niveles a partir de nivel medio de banquea, un área libre de 10% y un total de construcción de 1,200.00 m^2.

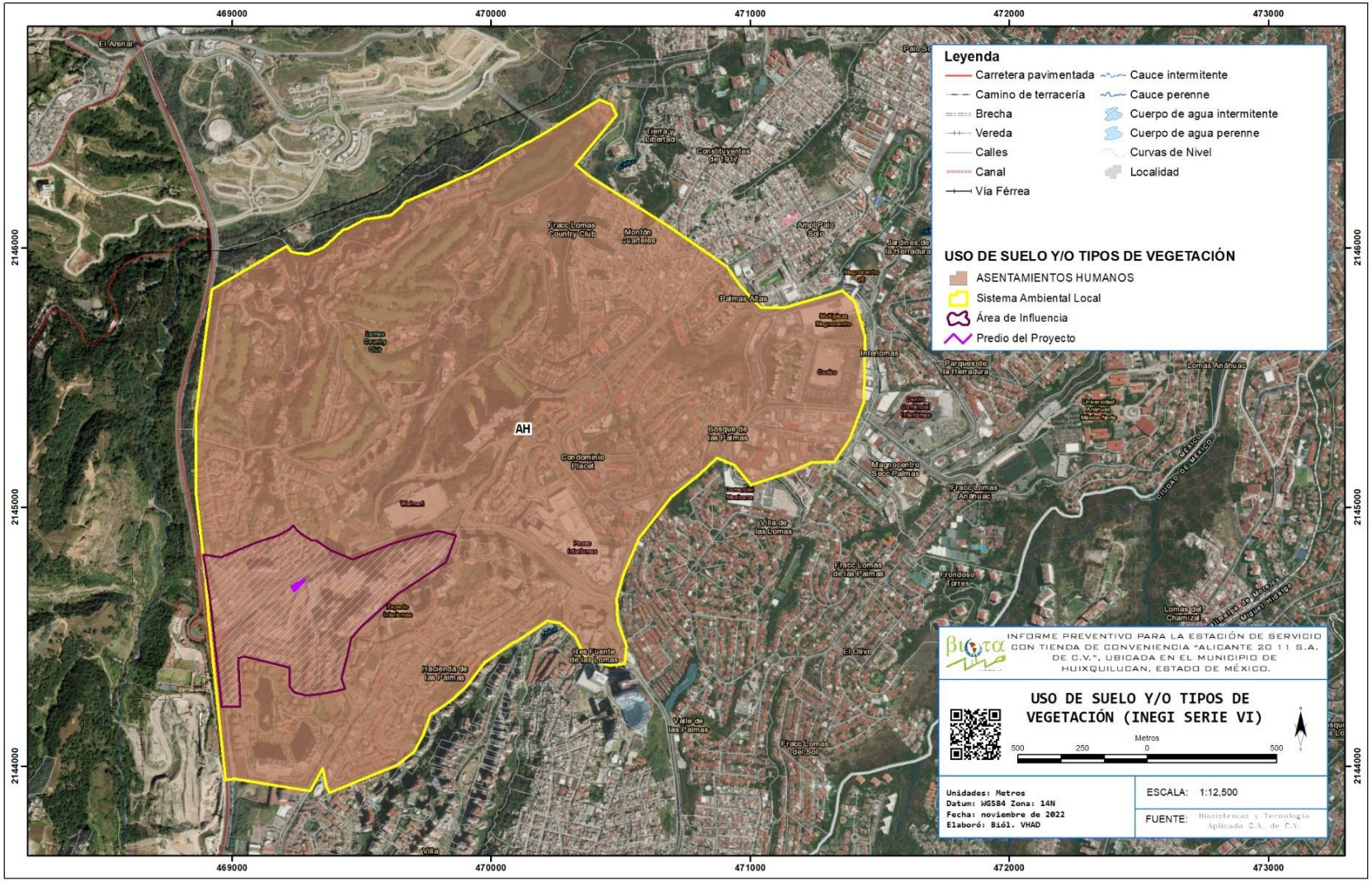
…Fin de la Cita

Imagen II. 4. Uso de Suelo presente en el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen II. 5. Uso de Suelo y/o Tipos de Vegetación (INEGI Serie VII).



Fuente: BIOTA, 2022.

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 ecologías de las que formen parte.

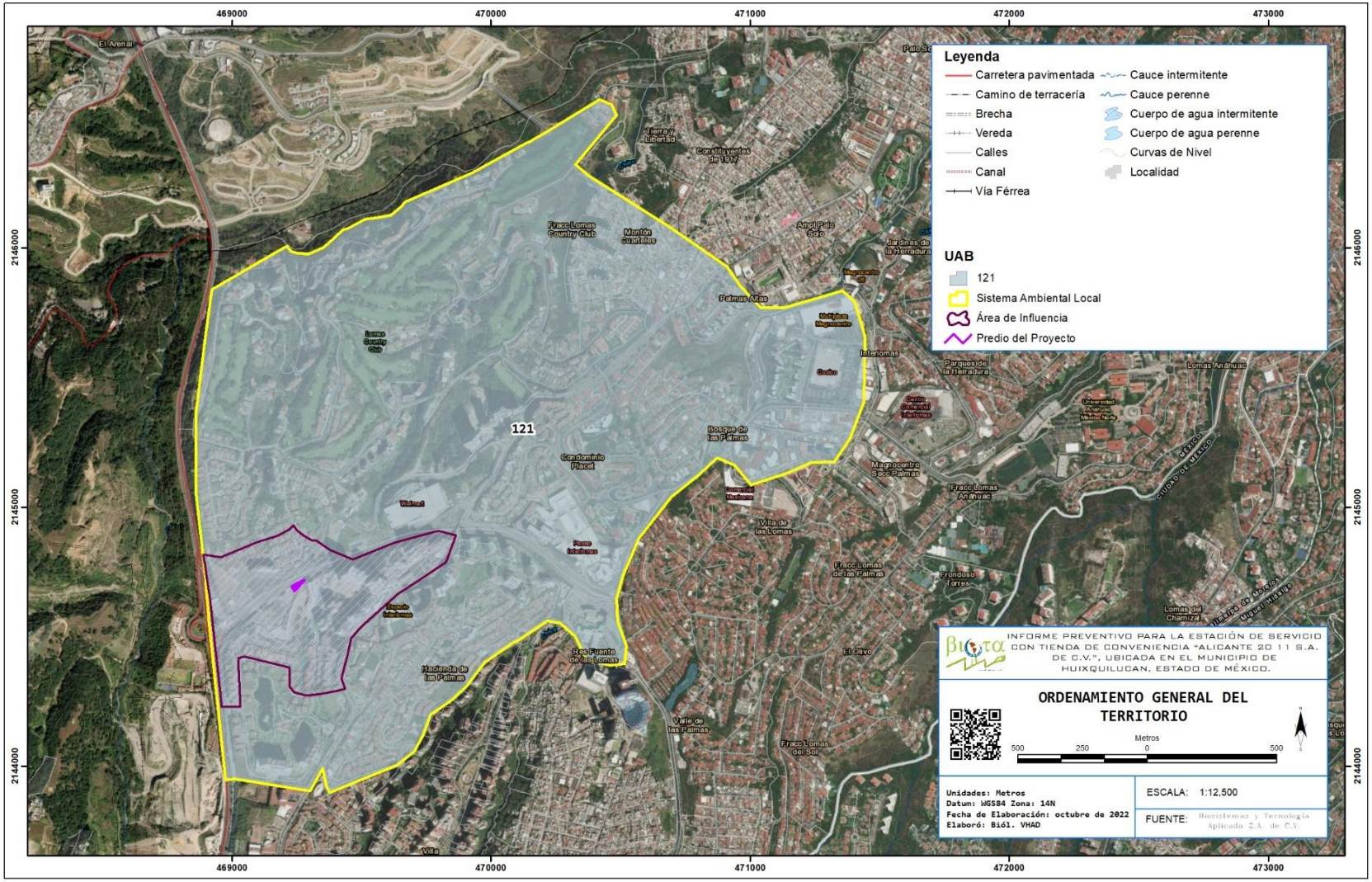
En base a lo anterior, el proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO,** y como en la regionalización establecida en el POEGT, se ubica en la Región Ecológica: 14.16, y en las Unidad Ambiental Biofísica: "Depresión de México".

Tabla II. 1. Región Ecológica: 14.16.

<table>
<tr>
<td rowspan="2">
</td>
<td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
121. Depresión de México</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Localización:
En los estados de México y Morelos, Alrededor del Distrito Federal.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Superficie en km²:
14,321.74 km²</td>
<td>Población Total
22,146,667 hab</td>
<td>Población indígena:
Mazahua - Otomí</td>
</tr>
<tr>
<td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td>
<td colspan="3">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 renumeradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</td>
</tr>
</table>

Fuente: POEGT.

Imagen II. 6. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Fuente: POEGT.

Tabla II. 2. 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. 3. 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 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).

ESTRATEGIAS UAB 121	
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, 2022.

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, Titulo 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.

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.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, decretado en el Periódico Oficial el 04 de junio de 1999 y actualizado el 19 de diciembre de 2006, plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- Desarrollo Urbano.
- Desarrollo Rural.
- Actividad minera de competencia estatal.
- 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:

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:

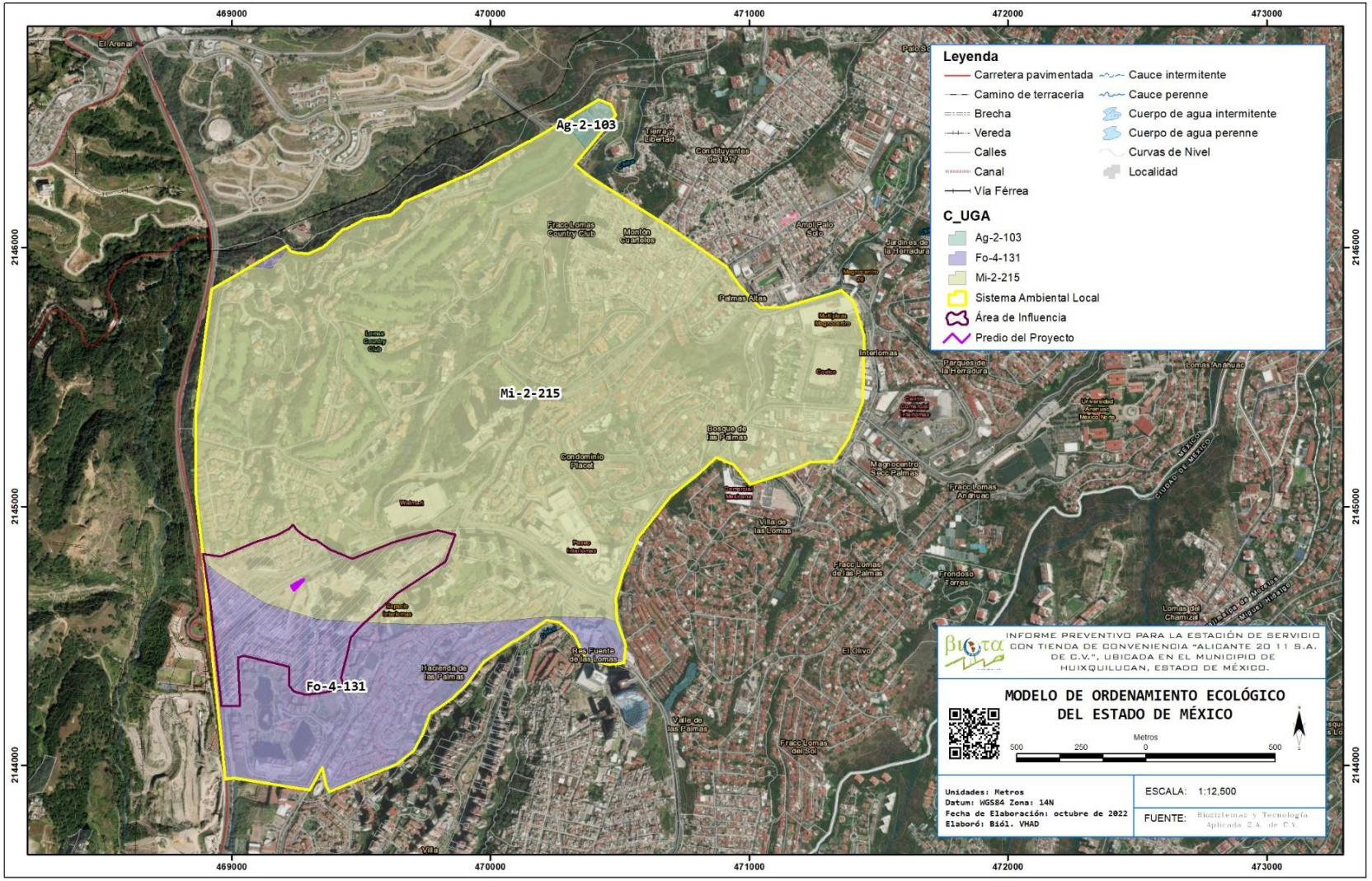
a) Desarrollo Urbano.
b) Desarrollo Rural.
c) Actividad minera de competencia estatal.
d) Manejo de áreas naturales protegidas.

Tabla II. 4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

CLAVE UGA	USO PREDOMINANTE	FRAGILIDAD AMBIENTAL	POLÍTICA AMBIENTAL	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Mi-2-215	Minería	Baja	Restauración	29-51, 170-185, 187, 196, 200-204

Fuente: Biota, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla II. 5. Vinculación de los criterios aplicables en la regulación ambiental por la UGA Ag 1-90.

CRITERIO	RECOMENDACIÓN	VINCULACIÓN
29	La factibilidad de explotación de materiales pétreos en el Territorio Estatal estará regida por la Norma Técnica Estatal NTEA-002SEGEM-AE2004, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México 8 de marzo del 2004 y en predios ubicados en áreas naturales protegidas estará condicionada a lo establecido en su Decreto y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente. Así mismo, quedan restringidas las barrancas y cañadas.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
30	En los terrenos donde se convenga el aprovechamiento, la explotación será invariablemente a cielo abierto.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
31	El predio deberá ser delimitado físicamente con respecto a los predios contiguos con malla ciclónica, cerca de alambre de púas, postes de concreto o cercos vivos. Las especies por plantar deberán ser nativas de la zona o ecológicamente compatibles con la misma.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
32	Se respetará una franja de amortiguamiento de 20 m como mínimo o hacia el interior del predio en todo el perímetro de este. Esta franja deberá forestarse con especies arbóreas de la región.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
33	En caso de que la mina colinde con otra debidamente autorizada, los respectivos responsables podrán extraer de común acuerdo los materiales que correspondan a las franjas de amortiguamiento que se localicen exclusivamente entre las dos minas, con responsabilidad compartida en las labores de nivelación y restauración de dicha franja y con la previa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente, tomando en consideración los derechos de vías.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
34	Conservar la capa de suelo que tenga que ser removida con el fin de emplearla en las actividades de restauración del terreno, para la adecuada conservación del suelo fértil, será necesario acumularlo en una parte del predio que pretenda explotarse hasta que llegue el momento de emplearlo. Una vez acumulado, se compactará ligeramente a fin de que no se deslave.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
35	Conforme avance la explotación y la operación de la mina lo permita, el suelo fértil que se resguardó deberá emplearse para el recubrimiento de los taludes finales y del piso de la mina, de tal forma que los recubra una capa de espesor no menor a 30 centímetros. Paralelamente, se instrumentarán acciones de retención del suelo, con la adecuada plantación.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
36	Todos los taludes que queden después de la explotación deberán tener el ángulo natural de reposo del material, llevándose a cabo invariablemente obras de terraceado o forestación y previniendo la adecuada plantación de especies arbóreas nativas de la zona, las excepciones se establecerán en el dictamen de impacto ambiental correspondiente.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
37	La extracción de los materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior de la mina que interfieran con las acciones de nivelación y restauración.	No aplica, el proyecto contempla la .construcción de una estación de servicio
38	El área ocupada por conductos (de agua, gas, petróleo y sus derivados) y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrá incorporarse como zona de explotación.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
39	Se prohíbe la realización de actividades de tumba, roza, quema o productos químicos para la limpieza del terreno.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
40	Sólo deberá trabajarse un frente de explotación a la vez, a fin de permitir la restauración de aquellos que ya han sido trabajados.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
41	El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
42	Cualquier mina que requiera ampliación, deberá regirse con lo establecido en la Norma Técnica NTEA-002SEGEM-AE2004, publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado de México 8 de marzo de 2004.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
43	Durante la explotación se deberá impedir la afectación a cauces de ríos, arroyos o manantiales, así como a zonas de derecho federal, estatal o municipal.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
44	Cuando un predio sea aledaño o incluya en su interior cuerpos de agua superficiales, temporales o permanentes, los titulares permisionarios,	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.

CRITERIO	RECOMENDACIÓN	VINCULACIÓN
	cámaras, uniones y/o asociaciones de minas, además de observar las regulaciones de carácter federal, que se apliquen al caso.	
45	La disposición de los residuos, por ningún motivo podrá realizarse, temporal o permanentemente, sobre derechos de vía, lechos o cauces de los cuerpos de agua, invariablemente se destinarán al sitio que designe el estudio de impacto y/o el ayuntamiento del municipio.	Se contará con un plan integral de manejo de residuos a lo largo de las varias etapas del proyecto.
46	Se construirá una barrera física que impida el arrastre de material disgregado hacia el cauce o lecho del cuerpo de agua; ésta deberá ser de material consolidado, preferentemente no derivado de la mina.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
47	Se deberán construir sistemas de contracunetas y conducción del agua de lluvia hacia el interior de la mina que impida el arrastre de materiales pétreos particulados a cauces o cuerpos de agua.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
48	Los sistemas de canales de desagüe de la mina deberán desembocarse en la fosa de recepción ubicada en la parte más baja de la mina, con objeto de propiciar la infiltración.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
49	Se realizará reforestación en las márgenes de los cuerpos de agua existentes.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio
50	Las excavaciones evitarán llegar invariablemente al nivel freático.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
51	Deberá implementarse acciones de desazolve en los vasos reguladores localizados en la microcuenca a razón del 1% del volumen anual comercializado.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
172	Se podrán 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, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
174	Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
175	Se deberá sujetar la opinión de la CEPENAF y/o SEMARNAT para acciones de vedas, aprovechamiento, posesión, comercialización, colecta, importación, redoblamiento y propagación de flora y fauna silvestre en el territorio del Estado de México.	El proyecto es sometido a la opinión de la ASEA, que es la autoridad competente para emitir una opinión en materia ambiental para la viabilidad del proyecto.
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
177	Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
178	Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
179	Los bancos de material pétreo, localizados en áreas de recarga, serán acondicionados durante su vida útil para facilitar la infiltración.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
180	En actividades mineras, se requiere contar con programas de rehabilitación del sitio y de su área de colindancia, la cual no será menor de 10 metros.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
181	Para las actividades mineras se realizarán estudios topográficos y quedará prohibido dejar los cortes verticales (de 90°) en los límites de la zona de extracción de materiales; de tal manera que, al concluir la explotación, el terreno presente taludes y forme terraplenes que faciliten el posterior crecimiento de vegetación natural o cultivos.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
182	Las unidades de producción minera que cuenten con presa de jales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-090-ECOL-1994.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
183	En las zonas mineras de deberá restablecer el total de la masa foliar existente, previa a la explotación, con especies nativas de la región.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.

CRITERIO	RECOMENDACIÓN	VINCULACIÓN
184	En la etapa de exploración y explotación de una mina, se deberá observar medidas de control para evitar afectaciones a las zonas aledañas, contando con el manifiesto de impacto ambiental autorizado.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto contempla la construcción de operación de un sistema de captación de agua de lluvia, que será empleado para el mantenimiento de las aguas verdes..
200	Queda limitado el aprovechamiento del agua del subsuelo en zonas de veda.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios destinados para tal efecto.	No aplica, el proyecto contempla la construcción de una estación de servicio.
204	Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	El proyecto contemplara la implementación de un programa de manejo integral de residuos, cumplimiento con toda la normatividad aplicable para cara tipo de residuo generado a lo largo de la vida útil del proyecto.

Fuente: BIOTA, 2022.

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.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Huixquilucan

A la fecha de elaboración del presente estudio, el municipio de Huixquilucan, Estado de México no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico aplicado a su territorio, por lo que el proyecto de **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO,** no cuenta con criterios determinados por este programa que en contra de su establecimiento.

II.2.4. Áreas Naturales Protegidas.

Teniendo como conocimiento, que las Áreas Naturales Protegidas están sujetas a regímenes especiales de protección, 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 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 y Zona de preservación ecológica de los centros de población.

El Estado de México se cuenta con áreas naturales protegidas de competencia federal, las cuales son:

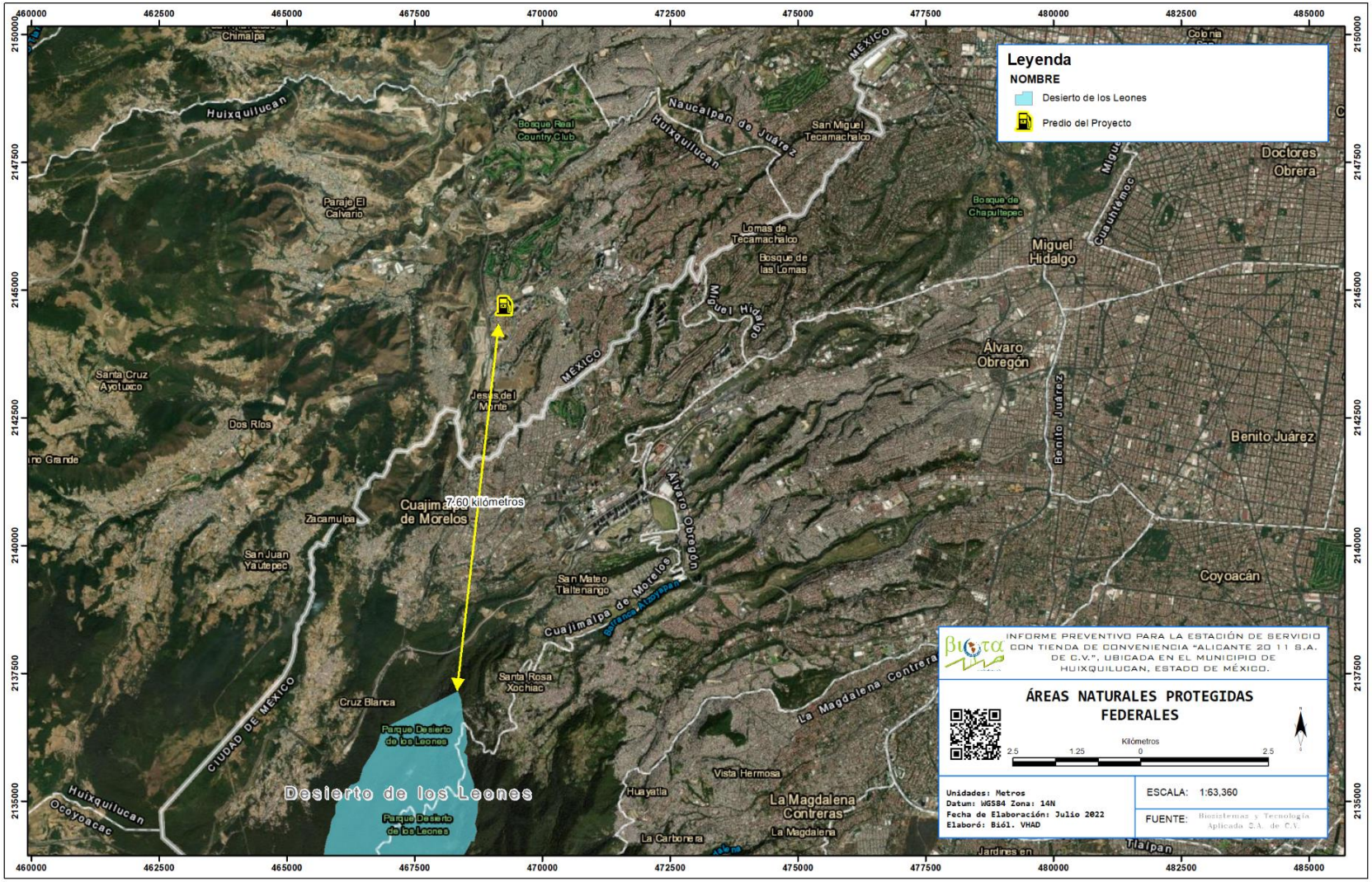
Tabla II. 6. Áreas Naturales Protegidas en el Estado de México.

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, Tepoztlán, 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, Otzoloapan, 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 Nixcongo	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
Iztaccíhuatl-Popocatépetl	11/02/1948	40,591	Edo. México, Puebla Y Morelos	Edo. Mex: Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Ecatzingo, 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 Nezahualcóyotl”	05-Nov-37	50.22	Texcoco	Federal
Reserva Ecológica “Sistema Tetzcotzingo”	31-may-01	7,810.95	Texcoco	Estatal
Parque Estatal “Sierra de Patlachique”	26-05-1997	3,123	Acolman, Tepetlaoxtoc y Chiautla	Estatal
Parque Estatal “Sierra de Guadalupe”	26-05-1997	6,322	Tlalnepantla, Ecatepec de Morelos, Coacalco y Tultitlán 50	Estatal
APRN Lago de Texcoco	22-03-2022	14,000.38	Estado de México	Atenco. Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl y Texcoco

Fuente: BIOTA, 2022.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna poligonal de las Áreas Naturales Protegidas en ámbito Federal o Estatal, la ANP Estatal más cercana corresponde es la “Barranca Río la Pastora, R. La Loma y R. San Joaquín (La Pastora) a 2.17 Km y el ANP Federal más cercana se trata del “Desierto de los Leones” a 7.60 Km.

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



Fuente: BIOTA, 2022

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

Fuente: BIOTA, 2022.

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 aquéllas 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, las más cercanas es el AICA que lleva por nombre “Sur del Valle de México” que se encuentra a 9.33 Kilómetros del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para alguna RHP, las más cercanas es la RHP que lleva por nombre “Cabecera del Río Lerma” que se encuentra a 9.86 Kilómetros del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.5.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, la llamada “Ajusco-Chichinautzin”, se encuentra a 8.52 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

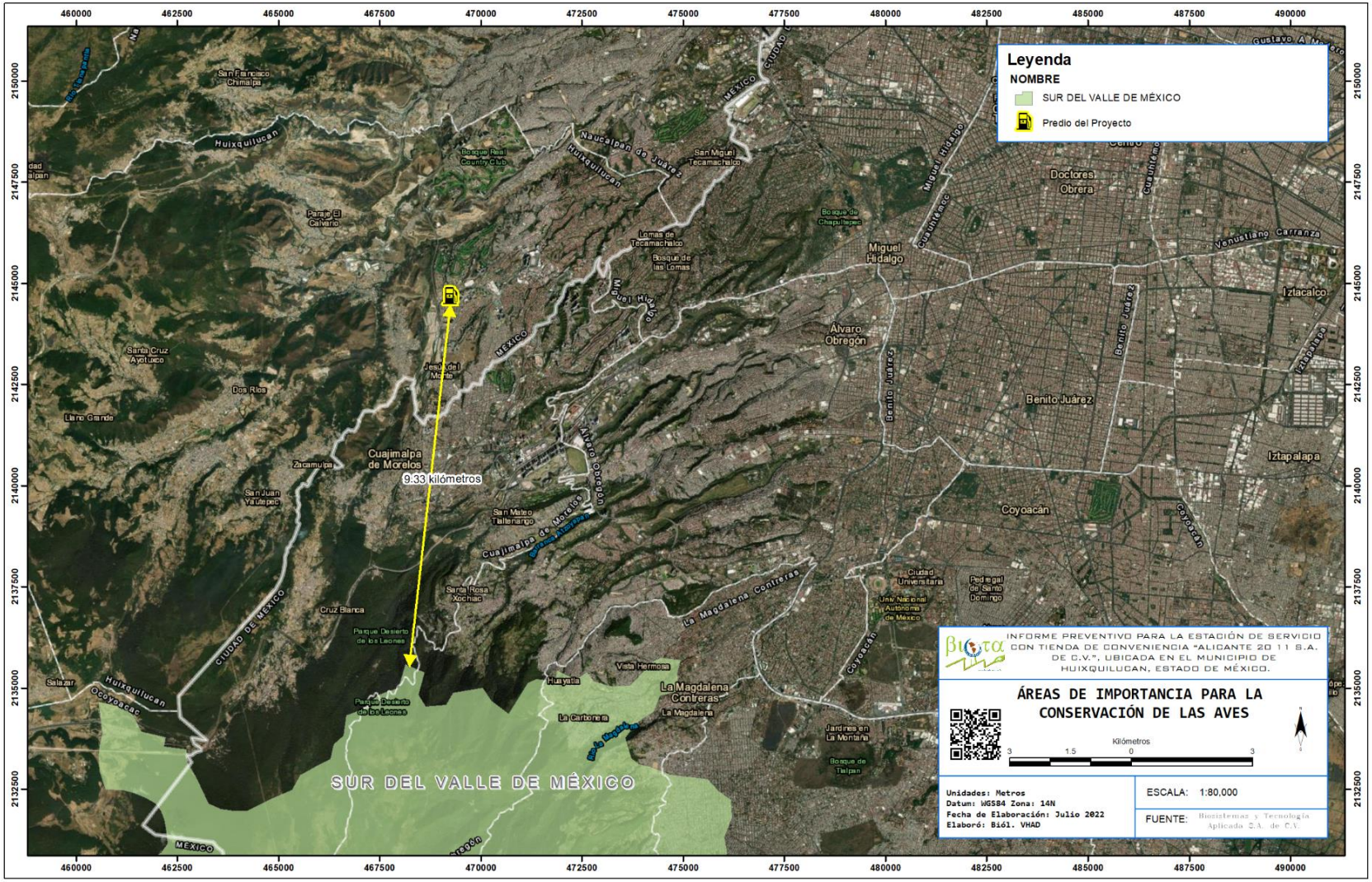
II.2.5.4. Sitios RAMSAR.

El proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR, el más cercano corresponde al de “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” a una distancia de 22.11 Km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

II.2.5.5. Región Marina Prioritaria (RMP).

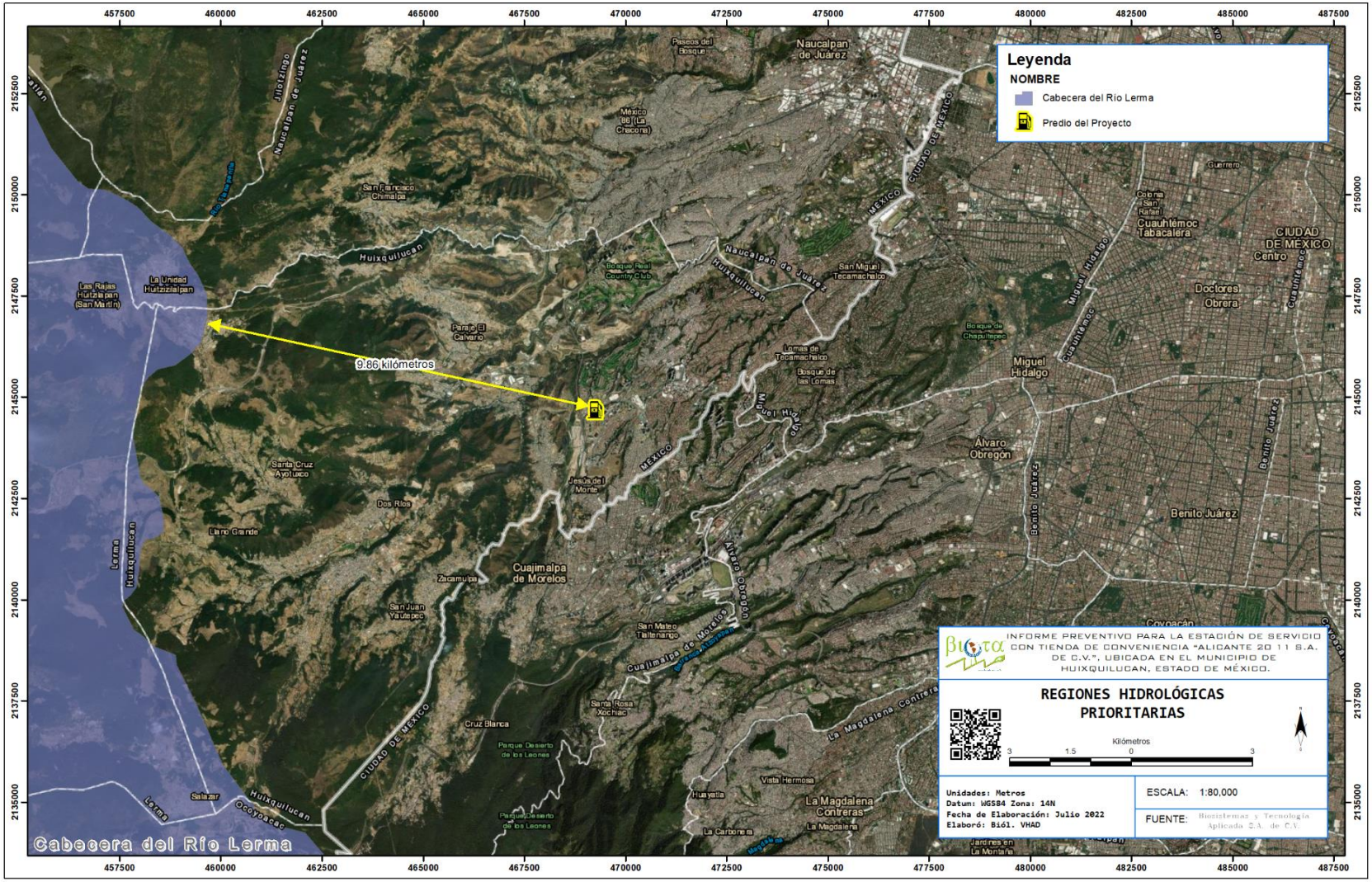
El proyecto no se localiza dentro de ninguna región marina prioritaria, la más cercana corresponde a “Coyuca Tres Palos” a una distancia de 237.32 Km.

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



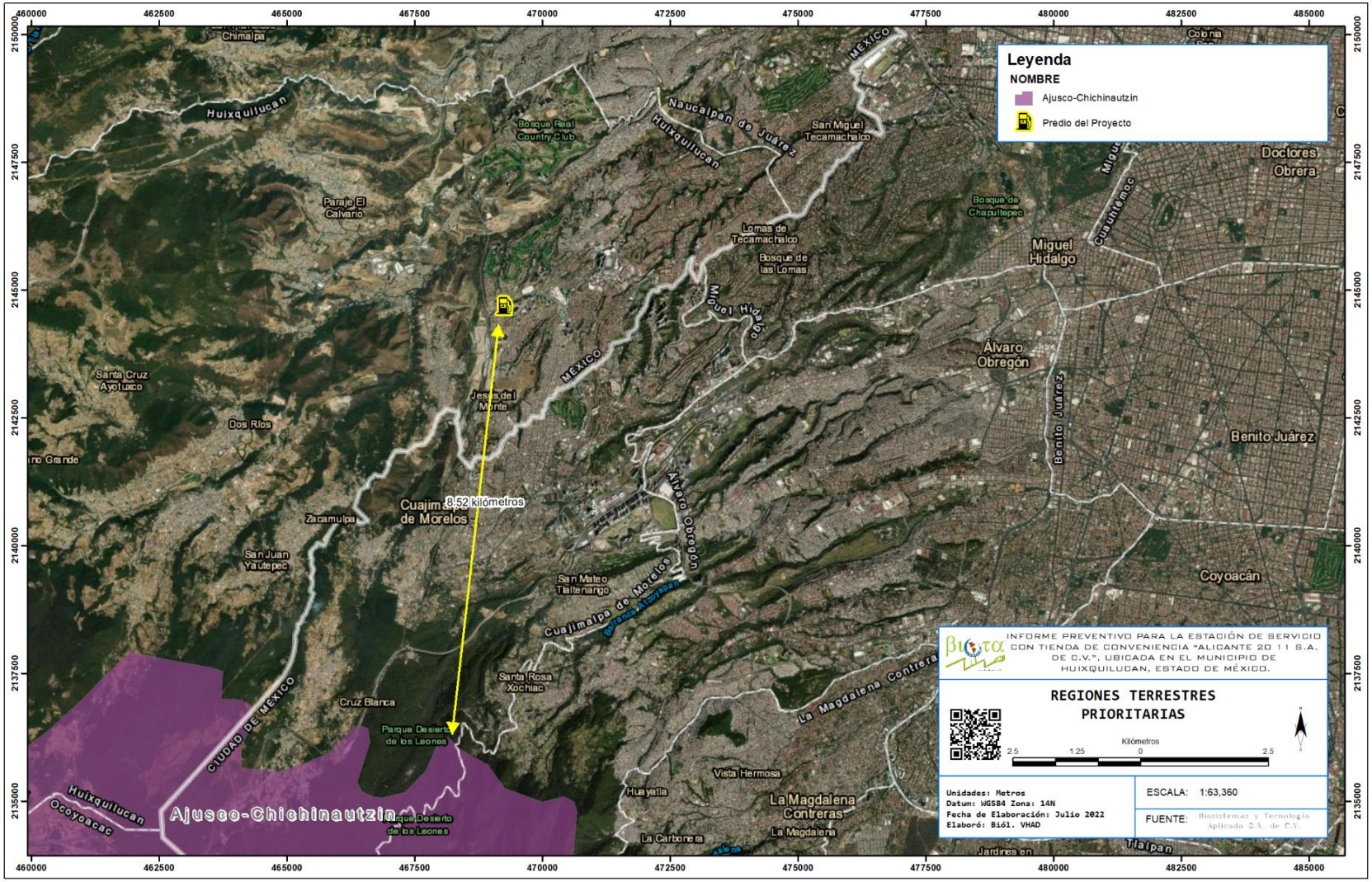
Fuente: BIOTA, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

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

Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen II. 14. Distancia de los sitios RMP con el proyecto.

Fuente: BIOTA, 2022

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- <u>Industria del petróleo</u>, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

<u>VINCULACIÓN.</u>

El proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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.

<u>VINCULACIÓN.</u>

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.

<u>VINCULACIÓN.</u>

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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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 se localiza en la Lateral Boulevard Interlomas, Numero 1-D, Lote 1-D, Colonia Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México, Código Postal 52779, la superficie total del terreno es de 1,595.05 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizará 666.84 m^2, con una superficie de construcción de 453.71 m^2, que presenta de acuerdo con la cartografía de INEGI y CONABIO, un uso de suelo denominado de Asentamientos Humanos, de tal forma que no se requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de cambio de Uso de Suelo, aunado a que solo se tendrá la necesidad de remover algunos individuos arbóreos.

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 un sitio sin vocación forestal como se reporta en el Capítulo III, la Estación de Servicio no requerirá de la remoción de la vegetación al interior del predio de elementos arbóreos tal y como se describe en el siguiente capitulo, por lo que será necesario cambiar la vocación natural del suelo donde no tenía un uso particular sin embargo la actividad antropogénica para realizar la gaza donde se encuentra instalado, afecto con antelación este predio por lo que 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 1o.-** 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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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 perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, asi mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la urbanización y la agricultura que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna 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 perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, así mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la urbanización y la agricultura que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna 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 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 perturbada con antelación debido a la vialidad donde se encuentra ubicada, así mismo se ha ejercido una fuerte presión antropogénica por la urbanización y la agricultura que se presenta en el sitio, por lo que no existe fauna y en el caso remoto de que lleguen a encontrarse ejemplares se les dará el manejo apropiado por un especialista o 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 III, 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 atmosfera, 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 ajustara 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 peligros artículo 83 y 84. Titulo 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, y
  Los 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 microgeneración de residuos peligrosos.
- **Articulo 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.

- **Articulo 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.
- **Articulo 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 Secretaria. 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 Secretaria 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.
- **Articulo 128.-** En caso de que una transferencia se efectué 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.
- **Articulo 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.
- **Articulo 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;
III. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido accidental;
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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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, Titulo 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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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:

Tabla II. 7. Normas aplicables al proyecto.

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, ya que las aguas negras de la estación de servicio serán dispuestas al drenaje municipal
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-SEMARNART-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 de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o $S0_4$), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNART-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, si se llegase a encontrar alguna de dichas especies en la zona de trabajo.
NOM-061-SEMARNAT-1994. que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal, por lo cual dicha norma no es vinculante con el proyecto
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.

NORMA	VINCULACIÓN
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	
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-OO5-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

Fuente: DOF varias fechas.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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 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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO,** consideró la norma antes señalada, durante todo el proceso de diseño de la Estación de Servicio (Etapa en la que se encuentra el proyecto), y dicha norma será considerada durante la etapa de construcción y operación de la Estación de Servicio, es importante señalar que en cada una de las Etapas de esta norma, se tendrá el dictamen respectivo por la Unidad de Verificación acreditada para dicho fin, a continuación se presenta un check list, donde se encuentran los principales elementos considerados para el desarrollo del proyecto, aunque como se menciona anteriormente se consideran todas las disposiciones aplicables señaladas en la NOM.

Tabla II. 8. Check List de la Estación de Servicio.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DELIMITACIONES			
En todos los casos se respetarán distancias a áreas de seguridad o se delimitarán por medio de bardas, muretes, jardineras o cualquier otro medio similar.	X		La estación cumple con las distancias requeridas
DISTANCIAS DE SEGURIDAD A ELEMENTOS EXTERNOS.			
El área de despacho de combustibles se debe ubicar a una distancia de 15.0 m medidos a partir del eje vertical del dispensario con respecto a los lugares de concentración pública, así como del Sistema de Transporte Colectivo o cualquier otro sistema de transporte electrificado en cualquier parte del territorio nacional.	X		No existen elementos externos de riesgo, que puedan interactuar con el proyecto, el proyecto cumple con las restricciones que la normatividad señala.
Ubicar el predio a una distancia de 100.0 m 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 la planta de gas, al límite del predio propuesto para la Estación de Servicio	X		
Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m 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.	X		
Ubicar los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio a una distancia de 30.0 m 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	X		
Considerar la superficie y frente mínimos necesarios de la Estación de Servicio, 400 metros de superficie mínima y 20 metros de frente	X		
DESARROLLO DEL PROYECTO BÁSICO.			
Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la Estación de Servicio localizado en áreas clasificadas como peligrosas, deben contar con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.	X		El proyecto básico de la Estación de Servicio cumple con la normatividad aplicable.
Los pisos del cuarto de sucios y cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico deben ser de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante.	X		
En cuarto de máquinas y/o cuarto eléctrico estarán recubiertos con aplanado de cemento-arena y pintura, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar.	X		
Las oficinas deben cumplir con las disposiciones que señalen el Proyecto arquitectónico.	X		
El espacio para el depósito de residuos estará en función de los requerimientos del proyecto el cual debe estar cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior.	X		
El espacio para el almacén de residuos peligrosos estará en función de los requerimientos del proyecto; el piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior. El almacén contará con una altura no menor a 1.80 m.	X		
Se debe construir el almacén de residuos peligrosos y separarlos de acuerdo con la reglamentación de las autoridades correspondientes.	X		
Se debe manejar los residuos de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	X		
La superficie para las áreas de máquinas de las Estaciones de Servicio estará en función de las necesidades del proyecto. En esta área se localizará en su caso la planta de emergencia de energía eléctrica o un equipo hidroneumático para la instalación hidráulica, así como cualquier otro equipo requerido.	X		
Los equipos deben instalarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, además de contar con las medidas necesarias para contener los derrames y evitar la contaminación que pudiera generarse por la operación y mantenimiento de estos equipos.	X		
El área para el cuarto de controles eléctricos estará en función de las necesidades del proyecto y en él deben instalarse el interruptor general de la Estación de Servicio, los interruptores y arrancadores de los equipos, así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la Estación de Servicio	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Los módulos de despacho o abastecimiento de combustibles guardarán distancias entre sí y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la Estación de Servicio, conforme a la normatividad aplicable	X		
Las techumbres de las zonas de despacho deben ser impermeables, deben contar con sistemas que eviten el estancamiento de líquidos y deben garantizar la seguridad de las instalaciones ante siniestros como impacto accidental de vehículos, fenómenos hidrometeorológicos y sismos.	X		
Cuando las techumbres sean a base de lámina metálica de material engargolado deben contar con canalones para el desagüe de aguas pluviales y sistemas de iluminación a prueba de intemperie. En estos casos se podrá prescindir de la instalación del falso plafón.	X		
Las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías.	X		
Las columnas que se utilicen para soportar las techumbres en el área de despacho deben ser metálicas o de concreto.	X		
Cuando se instalen sistemas neumáticos de transferencia de efectivo desde la zona de abastecimiento hasta el área de oficinas, se deben realizar los trabajos de instalación de tal manera que las tuberías y canalizaciones eléctricas queden preferentemente ocultas.	X		
Las rampas de los accesos y salidas de la Estación de Servicio tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 15% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.	X		
Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 10 m desde cualquier lugar ocupado en el centro de trabajo. Se fijarán a una altura no menor de 10 cm del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y no mayor de 1.50 m a la parte más alta del extintor; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación, de acuerdo con lo establecido en la presente Norma.	X		
Los extintores deben ser de 9.0 Kg. cada uno y estar especificados y cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C.	X		
Se debe instalar cualquier sistema de control, prevención o mitigación adicional contra incendio, atendiendo las recomendaciones que se especifiquen en el Análisis de Riesgo de la Estación de Servicio.	X		
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.			
Los tanques de almacenamiento de combustible se instalarán en forma subterránea y deben tener sus respectivos certificados UL de fábrica.	X		
Para mantener el diseño inherentemente seguro, se deben cumplir los requerimientos de los Códigos internacionales correspondientes NFPA, certificaciones UL y ULC (ULC, Underwriters Laboratories of Canadá), o Códigos o Normas que las modifiquen o sustituyan.	X		
La capacidad nominal de los tanques, de conformidad a los requerimientos de la instalación y pueden ser fabricados con compartimientos internos, siendo la capacidad nominal de cada compartimiento de acuerdo la demanda estimada.	X		
El contenedor primario del tanque subterráneo debe ser 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.	X		
El contenedor secundario, del tanque subterráneo, 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.	X		
La excavación y tipo de la fosa se realizará conforme a los resultados del estudio de mecánica de suelos.	X		
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 o análisis geotécnico que se tenga que hacer para garantizar la estabilidad de los tanques.	X		
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.	X		
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	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
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.	X		
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.	X		
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.	X		
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.	X		Se rellenarán con material inerte.
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.	X		No excede.
Las bocatomas de llenado 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.	X		
En los tanques de almacenamiento, se deben instalar los accesorios que se indican a continuación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los accesorios deben cumplir con las certificaciones UL o ULC o las que modifiquen o sustituyan aceptadas internacionalmente Válvula de sobrellenado Bomba sumergible Sistema de Control de inventarios Detección electrónica de fugas en espacio anular Dispositivo para la purga Entrada hombre Venteo Normal Venteo de emergencia Venteo de emergencia en tanque secundario	X		
POZOS DE OBSERVACIÓN Y MONITOREO.			
Los pozos de observación 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	X		La estación de servicio cuenta con pozos de observación
Los pozos de observación cumplirán lo indicado, de acuerdo con el número de tanques colocados en la fosa	X		
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	X		
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.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo 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.	X		Se acatará dichas consideraciones
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.	X		
Se instalarán pozos de monitoreo, en el perímetro del terreno, cuando sea indicado por el informe preventivo.	X		
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	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Las Estaciones de Servicio tendrán uno o más depósitos para almacenar agua mediante Cisterna de concreto armado o material plástico totalmente impermeable para almacenar por lo menos el siguiente volumen. En predio urbano 10 m^3 En predio rural 5 m^3 Área carretera 20 m^3 Zona marina 5 m^3	X		La Estación cuenta con una cisterna para almacenamiento de agua pluvial de 10.80 m^3 y una cisterna para agua potable de 15.00 m^3
SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.			
Las tuberías subterráneas de combustibles Petrolíferos deben cumplir con el criterio de doble contención: pared doble y espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas en la tubería primaria.	X		Las tuberías cumplirán con la normatividad aplicable y la presión de operación no excederá el flujo señalado
La bomba tendrá la capacidad para operar a un flujo no mayor a 50 litros por minuto por manguera de despacho de gasolinas	X		
La bomba se instalará dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales con certificación UL o ULC, que garanticen la contención y manejo de los combustibles, con espesor de pared de por lo menos 5 mm.	X		
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.	X		
DISPENSARIOS			
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos ligeros se usarán dispensarios de una o más mangueras, para una o dos posiciones de carga. El número de mangueras estará en función de la aprobación del modelo o prototipo.	X		
Para el despacho de combustibles en la zona de vehículos pesados se usarán dispensarios de una o más mangueras, solos o con módulo satélite, para una o dos posiciones de carga. En el caso de Estaciones de Servicio en zonas marinas se instalarán muelles fijos y/o muelles flotantes, dispensarios y/o bombas eléctricas compactas; los sistemas de bombeo y medición estarán de acuerdo con el tipo de muelle y tipo de embarcación a abastecer.	X		El proyecto contará con 1 islas para el despacho de Gasolina Magna, Gasolina Premium y una para el despacho de Magna, Premium y Diesel; siendo un total de 2 islas sencillas para 4 posiciones de carga
Se instalará una válvula de corte rápido (shut-off valve) para bajo o alto impacto, en cada línea de combustible y/o vapor que llegue al dispensario dentro del contenedor, con su zona de fractura colocada a ± 1.27 cm (½ pulg) del nivel de la superficie del basamento. Adicionalmente contarán con un termofusible de acción mecánica que libere la válvula en presencia de calor. Dicha válvula contará con doble seguro en ambos lados de la válvula. El sistema de anclaje de estas válvulas requiere soportar una fuerza mayor a 90 kg/válvula.	X		
En la parte inferior de los dispensarios se instalarán contenedores herméticos de pared sencilla o doble pared de 5 mm de espesor de pared, de fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con certificación UL o ULC para la contención y manejo de los combustibles.	X		
Los contenedores deben ser herméticos por lo que se instalarán sellos mecánicos y estarán libres de cualquier tipo de relleno.	X		
Se debe contar con un sistema para detección de líquidos con sensores en los contenedores de dispensarios. Los sensores se instalarán conforme a recomendaciones del fabricante.	X		
La energía que alimenta al dispensario y/o motobomba se tendrá que suspender cuando se detecte cualquier líquido en el contenedor.	X		
SISTEMA DE VENTEO			
Las tuberías de venteo deben quedar instaladas de tal manera que los puntos de descarga estén fuera de edificios, puertas, ventanas o construcciones, a una distancia no menor de 3.60 m arriba del nivel de piso terminado adyacente.	X		
Las salidas de la tubería de venteo deben ser localizadas y direccionadas de tal manera que los vapores no sean atrapados debajo de excavaciones, acometidas, accesorios o cajas; que deben estar a no menos de 3.00 m de aperturas de edificios, y a una distancia no menor de 6.00 m de sistemas de ventilación o aires acondicionados.	X		
La tubería de venteo será de acero al carbono de 50.8 mm (2 pulg) mínimo de diámetro en la sección superficial y acero al carbono, o material termoplástico de 76.2 mm (3 pulg) mínimo en la sección subterránea, con pendiente no menor al 1% hacia los tanques de almacenamiento.	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
En la tubería metálica se aplicará un recubrimiento exterior de protección para evitar la corrosión y en la parte subterránea se colocará una protección adicional a base cinta de polietileno de 35 milésimas de espesor; el traslape para la colocación será del 50% del ancho de la cinta. También puede ser protegida con recubrimiento asfáltico en frío o caliente o lo que señale el fabricante.	X		
La tubería de venteo para gasolinas puede interconectarse con uno o varios tanques que almacenen el mismo producto, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería. Si así se determina, se puede utilizar una línea de venteo para cada tanque.	X		
En la tubería de venteo de diésel se pueden interconectar dos o más tanques a una misma línea, previo cálculo, evitando la presencia de puntos bajos en la tubería.	X		
No se permite la interconexión de venteos de gasolina con diésel.	X		
CONDUCCIÓN DE AGUA.			
Para el caso de la tubería de cobre para agua, las uniones se efectuarán con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50%.	X		
Las uniones de las tuberías de polipropileno se realizarán de acuerdo con las especificaciones e indicaciones del fabricante.	X		
Los diámetros deben ser dimensionados de acuerdo con el resultado del cálculo hidráulico.	X		
Las tuberías para agua pueden instalarse en trincheras independientes o junto a las de combustibles.	X		
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 tengan.	X		
La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente: 1. 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. 2. Aceitoso: Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios. 3. Sanitario: En caso de especificarse, se describirá el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios.	X		
Los diámetros de las tuberías deben ser determinados con base en los resultados del proyecto de instalación. El diámetro de los cabezales será de 15 cm (6 pulg) o superior.	X		
En el caso de drenajes aceitosos, la tubería será de materiales que resistan la corrosión de residuos aceitosos.	X		
Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros y trampas de combustibles, deben ser construidos de concreto armado, polietileno de alta densidad o fibra de vidrio que cuenten con certificados UL.	X		
PRUEBAS DE HERMETICIDAD.			
Se debe especificar la presión de operación máxima a que estarán sometidas las tuberías de producto.	X		Una vez terminada la Estación de Servicio se realizarán las pruebas de hermeticidad conforme lo solicita la norma.
Se deben realizar dos pruebas de hermeticidad a las tuberías en las diferentes etapas de instalación, de acuerdo con lo señalado en el Código NFPA 30, o Código o Norma que la modifique o sustituya; por laboratorio de pruebas acreditado.	X		
La primera prueba será hidrostática a 150% de la presión de diseño o neumática al 110% de la presión de diseño. La presión de prueba debe ser mantenida hasta completar una inspección visual de todos las accesorios y conexiones para verificar que no existan fugas antes de cerrar pisos y se efectuará a las tuberías primaria y secundaria cuando hayan sido instaladas totalmente en la excavación o en las trincheras, interconectadas entre sí, pero sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios. En ningún caso la presión de prueba debe tener una caída de presión superior a los 34.473 kPa (0.35 kg/cm^2; 5 psi) y el tiempo de prueba no debe ser menor a 10 minutos.	X		
La segunda prueba es obligatoria y se aplicará con el producto a manejar. Se realizará a las tuberías primaria y secundaria cuando estén conectadas a los tanques, bombas sumergibles o dispensarios, a un 10% por arriba de la presión máxima de operación.	X		
En caso de detectarse alguna fuga al aplicar las pruebas de hermeticidad, deben ser eliminadas reparando la sección afectada y repetir la prueba de hermeticidad correspondiente.	X		
La prueba de hermeticidad neumática para la red de agua antes de cerrar pisos se realizará a una presión de 689.475 kPa (7.03 kg/cm^2; 100 lb./pulg^2) durante un período de 2 horas como mínimo.	X		

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
ÁREAS PELIGROSAS.			
La extensión de las áreas peligrosas debe estar verificadas por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y autorizada en términos de la LFMN.	X		Se verificarán dichas áreas.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS.			
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.	X		
En las acometidas eléctricas y de tierras físicas a contenedores de dispensarios y motobombas de tanques de almacenamiento, las instalaciones eléctricas deben ser herméticas.	X		
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.	X		
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.	X		
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, 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.	X		La estación de servicio cuenta con paros de emergencia distribuidos conforme al plano arquitectónico.
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.	X		Los paros de emergencia se localizan en el plano arquitectónico.

Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla II. 9. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Operación.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
DISPOSICIONES OPERATIVAS			
Para efectos de control y verificación de las actividades de operación, debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s), para el registro de las incidencias y actividades de operación, entre otros de: recepción y descarga de productos, limpiezas programadas o no programadas, desviaciones en el balance de producto, Incidentes e inspecciones de operación. La bitácora(s) debe cumplir con los incisos del numeral 8.3.	X		Una vez que la estación de servicio se encuentre en operación, de realizaran las bitácoras correspondientes y los manuales solicitados
El encargado de la Estación de Servicio es responsable de la operación de despacho de los combustibles, a través de los despachadores.	X		
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de operación, y debe incluir al menos los siguientes: a. Procedimiento para la recepción de Autotanque y descarga de productos inflamables y combustibles a tanque de almacenamiento. b. Procedimiento de suministro de productos inflamables y combustibles a vehículos.	X		
DISPOSICIONES DE SEGURIDAD			
El Regulado debe cumplir con las disposiciones administrativas que sean emitidas por la Agencia.	X		
La Estación de Servicio debe contar con un Análisis de Riesgos elaborado por una persona moral con reconocimiento nacional o internacional, para las etapas en las que se solicita en la Norma, de conformidad con la regulación que emita la Agencia.	X		El presente documento es para cumplir dicho numeral.
El Regulado debe informar a la Agencia de incidentes y/o accidentes que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General que emita la Agencia.	X		Se dará aviso en caso de que sea necesario.
El Regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) internos de seguridad, y debe incluir al menos los siguientes: a. Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). b. Investigación de Accidentes e Incidentes. c. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas eléctricas. d. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas con productos. e. Trabajos Peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta). f. Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m. g. Trabajos en áreas confinadas.	X		Contará con los procedimientos internos.

Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla II. 10. Check List conforme a la norma NOM-005-ASEA-2016 para la etapa de Mantenimiento.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Contar con condiciones óptimas de seguridad y operación los elementos constructivos, equipos e instalaciones. El regulado debe desarrollar su(s) procedimiento(s) de mantenimiento de conformidad con lo establecido en la presente Norma.	X		
El mantenimiento debe ser de carácter preventivo y correctivo, a efecto de identificar y corregir situaciones que pudieran generar riesgos e interrupciones repentinas en la operación de equipos e instalaciones, así como para reparar o sustituir equipos o instalaciones que estén dañadas o que no funcionan. Se debe elaborar un programa mensual de detección de fugas y derrames tomando como base la información del sistema de control de inventarios para detectar situaciones de riesgo en la Seguridad Operativa y la protección al ambiente.	X		
El programa de mantenimiento debe elaborarse conforme lo prevean los manuales de mantenimiento de cada equipo, o en su caso, conforme a las indicaciones de los fabricantes, proveedores de materiales y constructores.	X		
PROCEDIMIENTOS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.			
El programa de mantenimiento de los sistemas debe contar con los procedimientos enfocados a: a. Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación; b. Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas; c. Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos; d. Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y el procedimiento de la empresa; e. Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento; f. Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y g. Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios y las políticas del Regulado, entre otros.	X		El programa de mantenimiento cumplirá con lo solicitado.
Por seguridad y para evitar riesgos, las actividades de mantenimiento deben ser realizadas cumpliendo las medidas de seguridad descritas en el punto 8.4 de esta Norma, y se utilizarán herramientas, equipos de seguridad y refacciones que garanticen los trabajos de mantenimiento.	X		El mantenimiento se realizará por una empresa autorizada.
Todo trabajo de mantenimiento debe quedar documentado en la(s) bitácora(s) y registrado en los expedientes correspondientes.	X		
BITÁCORA			
Para efectos de control y verificación de las actividades de mantenimiento la Estación de Servicio debe contar con uno o varios libros de bitácoras foliadas, para el registro de lo siguiente: mantenimiento preventivo y correctivo de edificaciones, elementos constructivos, equipos, sistemas e instalaciones de la Estación de Servicio, pruebas de hermeticidad, incidentes e inspecciones de mantenimiento, entre otros. a. La(s) bitácora(s) no debe(n) contener tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar ni tachar el registro previo. b. La(s) bitácora(s) estará(n) disponible(s) en todo momento en la Estación de Servicio y en un lugar de fácil acceso tanto para el responsable de dicha estación como para los trabajadores autorizados. c. La(s) bitácora(s) debe(n) contener como mínimo, lo siguiente: nombre de la Estación de Servicio, domicilio, nombre del equipo y firmas de los trabajadores autorizados, firma autógrafa del o los trabajadores que realizaron el registro de actividades, así como la fecha y hora del registro.	X		Se realizarán las bitácoras conforme a lo solicitado.
Se permite el uso de aplicaciones (software) de base(s) de datos electrónica(s) para dar el seguimiento a las labores que deben ser registradas en la(s) bitácora(s), éstas deben permitir la rastreabilidad de las actividades y los registros requeridos de operación y/o mantenimiento, tales como actividades ejecutadas por personal competente o interacción con personal competente externo en la actividad, informes externos, evidencias objetivas (reportes de servicio, fotografías, manejo de residuos, manifiestos de disposición de residuos, entre otros). Se deben de incluir todos los registros de concepto requeridos a lo largo de esta Norma.	X		
PREVISIONES PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO A EQUIPO E INSTALACIONES.			
Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.	X		Se considerarán las medidas descritas

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Todos los trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos deben ser autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y se registrarán en la(s) bitácora(s), anotando la fecha y horas de inicio y terminación programadas, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Los trabajadores de la Estación de Servicio y el personal externo contarán con el equipo de seguridad y protección; así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo con el lugar y las actividades que vayan a realizar. Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes: a. Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento y aplicar el procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candadeo. b. Para actividades en dispensarios, suspender el despacho de producto desde la bomba sumergible al dispensario. c. Delimitar la zona en un radio de: 1. 6.10 m a partir de cualquier costado de los dispensarios. 2. 3.00 m a partir de la bocatoma de llenado de tanques de almacenamiento. 3. 3.00 m a partir de la bomba sumergible. 4. 8.00 m a partir de la trampa de combustibles. d. Verificar con un explosímetro que no existan o se presenten concentraciones explosivas de vapores (si el área es clasificada como peligrosa). e. Eliminar cualquier punto de ignición. f. Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación deben ser a prueba de explosión. g. En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores, cada una con un extintor de 9.0 kg y estarán especificados y deben cumplir con la función de sofocar fuego de las clases A, B y C. h. Cuando se realicen trabajos en el interior del tanque de almacenamiento se tendrá una persona en el exterior encargado de la seguridad. i. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.			para los trabajos señalados.
Medidas de seguridad para realizar trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición. Para los casos en los que se justifique realizar trabajos "en caliente", antes de iniciar debe analizarse las actividades que serán realizadas y las áreas donde se llevarán a cabo para identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir para garantizar la seguridad de las personas e instalaciones durante el desarrollo de las actividades. Además, se debe cumplir con lo establecido en sus procedimientos de mantenimiento y recomendaciones del fabricante. Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento se deben seguir las medidas establecidas en los procedimientos de mantenimiento, las recomendaciones de fabricante y las siguientes: a. Suspender el suministro de energía eléctrica a todos los equipos de bombeo y despacho de combustibles y aplicar procedimiento de seguridad de etiquetado, bloqueo y candadeo donde sea requerido. b. Despresurizar y vaciar las líneas de producto. c. Inspeccionar las áreas donde se realizarán las actividades, y eliminar fugas, derrames o acumulaciones de combustibles. d. Limpiar las áreas de trabajo. e. Retirar los residuos peligrosos generados. f. Verificar con un explosímetro que no existan concentraciones explosivas de vapores. g. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas.	X		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión. Todos los trabajos de inspección, mantenimiento, limpieza y sustitución de equipo e instalaciones que se realicen en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, deben cumplir con los requisitos siguientes: a. Instalar plataforma en áreas con suelo firme. b. Para estabilizar la plataforma, la relación entre la altura y ancho de la plataforma no debe exceder de 3.5:1 para instalación fija y 3:1 para instalación móvil. c. Verificar que las ruedas instaladas en los montantes de las plataformas móviles sean de por lo menos 125 mm de diámetro y que estén equipadas con dispositivos de frenos en las ruedas que no se puedan soltar por accidente.	X		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.

CONCEPTO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
d. Instalar la escalera de acceso en el interior de la plataforma y contar con una tapa de acceso con seguro en la sección superior. e. Al realizar los trabajos sobre la plataforma utilizar equipo de protección personal, tales como: casco, guantes, calzado dieléctrico y equipo de protección personal para interrumpir caídas de altura. f. Todas las herramientas eléctricas portátiles deben estar aterrizadas. g. Ningún objeto debe exceder el límite establecido por la superficie superior del andamio y si por alguna razón no se puede cumplir con esta condición, las maniobras deben realizarse en la zona más alejada de las líneas eléctricas. h. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas. Los trabajos "en caliente" o que generen fuentes de ignición, deben estar autorizados por escrito por el responsable de la Estación de Servicio y deben ser registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada, indicar el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados. Al finalizar los trabajos deben registrarse los datos y los eventos relevantes que ocurrieron.			
Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles. Cuando al realizar actividades de mantenimiento en la Estación de Servicio se presenten fugas o derrames de productos en tuberías, conexiones y cualquier otro elemento presurizado o con acumulaciones de combustibles, se deben realizar las acciones siguientes: a. Suspender inmediatamente los trabajos de mantenimiento que se estén realizando. b. Suspender el suministro de energía eléctrica a los equipos que originaron el derrame. c. Activar el sistema de paro por emergencia de la instalación. d. Eliminar todas las fuentes de calor o que produzcan ignición (chispas, flama abierta, etc.), que estén cercanas al área del derrame. e. Evacuar al personal ajeno a la instalación. f. Corregir el origen del derrame. g. Lavar el área con abundante agua y recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles. h. Colocar los residuos peligrosos en los lugares de almacenamiento temporal. i. Una vez realizada la corrección del origen del problema y establecidas las condiciones seguras de operación de la instalación se podrá continuar con los trabajos de operación y mantenimiento, de acuerdo con los lineamientos del procedimiento de emergencia por fugas y derrames de Hidrocarburos. j. Estas medidas preventivas son enunciativas y no limitativas	X		Se considerarán las medidas descritas para los trabajos señalados.
Realizar mantenimiento a tanques de almacenamiento, conforme a la normatividad aplicable	X		Se dará mantenimiento a cada una conforme lo señalado en la normatividad aplicable.
Realizar mantenimiento a tuberías de producto y accesorios de conexión, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a sistemas de drenaje, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a dispensarios, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a zona de despacho, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a cuarto de máquinas, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a extintores, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a instalación eléctrica, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a pavimentos, conforme a la normatividad aplicable	X		
Realizar mantenimiento a edificaciones, conforme a la normatividad aplicable	X		

Fuente: BIOTA, 2022.

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

El proyecto se localiza en la Lateral Boulevard Interlomas, Numero 1-D, Lote 1-D, Colonia Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México, Código Postal 52779, la superficie total del terreno es de 1,595.05 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizará 666.84 m^2, por lo que no se localiza dentro de ningún Parque Industrial.

ÍNDICE GENERAL

III.1. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS. 5
III.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA. 5
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. 25
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. 31
III.1.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 31
III.1.3.1.1. GENERACIÓN DE RUIDO. 31
III.1.3.1.2. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 32
III.1.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 33
III.1.3.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 33
III.1.3.2.2. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES. 33
III.1.3.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES. 33
III.1.3.2.4. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS. 35
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES. 35
III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 35
III.2.1.1. CLIMA. 43
III.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 57
III.2.1.3. SUELOS. 73
III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 78
III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 85
III.2.2.1. VEGETACIÓN. 85
III.2.2.2. FAUNA. 96
III.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 104
III.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 121
III.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES. 121
III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 146
III.4.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 146
III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. 158
III.6. CONDICIONES ADICIONALES. 158
III.7. CONCLUSIONES. 159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Actividades dentro del programa de trabajo. 5
Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción. 6
Tabla III. 3. Cronograma Actividades para la Estación de Servicio. 6
Tabla III. 4. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad del proyecto. 7
Tabla III. 5. Listado de maquinaria, equipo y mano de obra empleada en cada etapa. 7
Tabla III. 6. Personal Utilizado en la construcción. 8
Tabla III. 7. Cumplimiento NOM-ASEA-2016. 8
Tabla III. 8. Cálculo de demanda de agua. 10
Tabla III. 9. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión. 15
Tabla III. 10. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego. 15
Tabla III. 11. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio. 21
Tabla III. 12. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos. 25
Tabla III. 13. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio. 25
Tabla III. 14. Propiedades características de la gasolina. 27
Tabla III. 15. Concentraciones reportadas por la OSHA. 28
Tabla III. 16. Efectos en el organismo. 28
Tabla III. 17. Medios de extinción adecuados. 28
Tabla III. 18. Límites de inflamabilidad. 28
Tabla III. 19. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones. 31

Tabla III. 20. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor. 31
Tabla III. 21. Niveles de ruido de diferentes actividades. 32
Tabla III. 22. Emisiones a la atmosfera. 33
Tabla III. 23. Características generales del Municipio de Huixquilucan. 37
Tabla III. 24. Coordenadas del Sistema Ambiental Local. 39
Tabla III. 25. Coordenadas del área de influencia. 40
Tabla III. 26. Coordenadas del Área de Influencia. 43
Tabla III. 27. Tipos de Climas del Municipio de Huixquilucan. 47
Tabla III. 28. Tipos de Climas del Sistema Ambiental. 47
Tabla III. 29. Normales Climatológicas de la Estación Presa Totolica. 52
Tabla III. 30. Geomorfología del Municipio de Huixquilucan. 58
Tabla III. 31. Geomorfología del Sistema Ambiental. 58
Tabla III. 32. Geología del Municipio de Huixquilucan. 68
Tabla III. 33. Edafología del Sistema Ambiental. 74
Tabla III. 34. Edafología del Área de Influencia. 74
Tabla III. 35. Regiones hidrográficas en el Estado de México. 78
Tabla III. 36. Índices morfométricos. 84
Tabla III. 37. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto. 88
Tabla III. 38. Clave utilizada por el INEGI. 91
Tabla III. 39. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 95
Tabla III. 40. Listado general de especies presente es en el proyecto SA y Área de influencia. 96
Tabla III. 41. Grupos faunísticos. 96
Tabla III. 42. Fauna registrada y estimada en México. 97
Tabla III. 43. Grupos faunísticos. 98
Tabla III. 44. Presencia de especies dentro del área de estudio. 100
Tabla III. 45. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto. 100
Tabla III. 46. Fichas técnicas de las especies de mayor representatividad en el proyecto. 102
Tabla III. 47. Población total, tasa de crecimiento y densidad de población municipal. 105
Tabla III. 48. Población total, por grupos de edad. 105
Tabla III. 49. Desarrollo Regional. 106
Tabla III. 50. Matrícula escolar Huixquilucan 2020. 108
Tabla III. 51. Promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (años de escolaridad). 108
Tabla III. 52. Nivel educativo Huixquilucan. 108
Tabla III. 53. Unidades económicas por actividad según sector 2020 Huixquilucan. 110
Tabla III. 54. Población económicamente activa por año según sector de actividad económica 2017-2020 Huixquilucan. 110
Tabla III. 55. Índice Municipal de Actividad Económica por año según sector 2017-2020 Huixquilucan. 110
Tabla III. 56. Población de 12 años y más económicamente activa (PEA) 2020. 110
Tabla III. 57. Localidades Urbanas y Rurales. 112
Tabla III. 58. Clasificación del Territorio por Ocupación del Suelo. 115
Tabla III. 59. Viviendas particulares habitadas. 116
Tabla III. 60. Tipos de viviendas. 116
Tabla III. 61. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros. 117
Tabla III. 62. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros. 118
Tabla III. 63. Listados de Actividades de la Estación de Servicio. 121
Tabla III. 64. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio. 122
Tabla III. 65. Listado de cotejo para el Proyecto. 123
Tabla III. 66. Principales impactos y factores ambientales afectados. 124
Tabla III. 67. Total, de Interacciones en el proyecto. 125
Tabla III. 68. Distribución de los impactos por etapa. 125
Tabla III. 69. Matriz de Interacción. 126
Tabla III. 70. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz. 127
Tabla III. 71. Ponderación de los impactos ambientales. 130

Tabla III. 72. Ponderación de los impactos ambientales. 130
Tabla III. 73. Matriz de Interacción. 140
Tabla III. 74. impactos significativos derivados del proyecto. 141
Tabla III. 75. índice de impactabilidad. 141
Tabla III. 76. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad. 142
Tabla III. 77. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio. 143
Tabla III. 78. Impactos Ambientales Negativos. 144
Tabla III. 79. Medidas de mitigación por componente ambiental. 147
Tabla III. 80. Medidas de mitigación Preparación del Sitio y Construcción. 150
Tabla III. 81. Medidas de mitigación Operación y Mantenimiento. 151
Tabla III. 82. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio. 157

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje. 12
Imagen III. 2. Plano de Conjunto. 17
Imagen III. 3. Plano de Conjunto proyectado en el Predio. 18
Imagen III. 4. Diagrama del proceso y procedimiento de operación. 19
Imagen III. 5. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento. 19
Imagen III. 6. Diagrama de flujo de procedimiento. 20
Imagen III. 7. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio. 20
Imagen III. 8. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 21
Imagen III. 9. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo. 22
Imagen III. 10. Folletos de los Tanques Por Instalar. 26
Imagen III. 11. Localización de los Tanques de Almacenamiento. 29
Imagen III. 12. Localización de las Dispensarios e islas de Suministro. 30
Imagen III. 13. Esquema para delimitación del SA. 36
Imagen III. 14. Delimitación del Sistema Ambiental Local. 38
Imagen III. 15. Delimitación del Área de influencia. 40
Imagen III. 16. Vértices del Sistema Ambiental Local. 41
Imagen III. 17. Vértices del Área de Influencia. 42
Imagen III. 18. Delimitación del Área de influencia 43
Imagen III. 19. Área de influencia del proyecto. 44
Imagen III. 20. Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto. 45
Imagen III. 21. Climas del Estado de México y del Proyecto. 49
Imagen III. 22. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 50
Imagen III. 23. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto. 51
Imagen III. 24. Isotermas del Estado de México y del Proyecto. 53
Imagen III. 25. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 54
Imagen III. 26. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto. 55
Imagen III. 27. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto. 56
Imagen III. 28. Modelo Digital de Elevación del Municipio y del Proyecto. 59
Imagen III. 29. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 60
Imagen III. 30. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 61
Imagen III. 31. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 62
Imagen III. 32. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto. 63
Imagen III. 33. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto. 64
Imagen III. 34. Plano Topográfico para el Proyecto. 65
Imagen III. 35. Plano Topográfico para el Proyecto. 66
Imagen III. 36. Geología para el Estado de México y del Proyecto. 69
Imagen III. 37. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto. 70
Imagen III. 38. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto. 72
Imagen III. 39. Edafología del Estado de México y del Proyecto. 76
Imagen III. 40. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 77
Imagen III. 41. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto. 81

Imagen III. 42. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto. 82
Imagen III. 43. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas. 83
Imagen III. 44. Cuenca para el cauce. 83
Imagen III. 45. Modelación de lluvia. 84
Imagen III. 46. Imagen del predio del proyecto en el año 2014. 88
Imagen III. 47. Imagen del predio del proyecto en el año 2019. 89
Imagen III. 48. Imagen del predio del proyecto en el año 2021. 89
Imagen III. 49. Sitios de Muestreo de Vegetación. 90
Imagen III. 50. Uso de Suelo y/o Tipos de vegetación (INEGI Serie VII). 93
Imagen III. 51. Conteos visuales. 99
Imagen III. 52. Avistamiento de aves. 100
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. Red de Eventos para la Estación de Servicio. 146
Imagen III. 56. Tabla de medidas de mitigación. 147
Imagen III. 57. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 153

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto. 75
Fotografía III. 2. Vegetación observada colindando con el proyecto. 91
Fotografía III. 3. Monitoreo de Aves. 99
Fotografía III. 4. Especies observadas en los recorridos de campo. 101
Fotografía III. 5. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y ratas). 101

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad. 7
Gráfica III. 2. Climograma de la estación meteorológica Presa Totolica. 48
Gráfica III. 3. Perfil de Elevaciones del Cauce principal. 84
Gráfica III. 4. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, 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. 94
Gráfica III. 5. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m. 95
Gráfica III. 6. Pirámide poblacional del municipio de Huixquilucan 2020. 104
Gráfica III. 7. Pirámide población por sexo Huixquilucan 2020. 104
Gráfica III. 8. Proyección de crecimiento de Huixquilucan. 105
Gráfica III. 9. Población por grandes grupos de edad, 2020. 106
Gráfica III. 10. Niveles de Marginación en Huixquilucan, 2020. 107
Gráfica III. 11. Población de 5 años y más con lugar de residencia en marzo de 2015 distinto al actual. 107
Gráfica III. 12. Distribución de los impactos por etapa. 125
Gráfica III. 13. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio. 143
Gráfica III. 14. Impactos Ambientales Negativos. 144

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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO,** conforme al Libro Un Mil Ciento Veintitrés (1,123), Folio Ciento Cincuenta y Seis Mil Treinta y Siete (156,037), Instrumento Cuarenta y Siete Mil Ochocientos Dieciséis (47,816), de fecha Veintiocho (28) de Febrero de Dos Mil Doce (2,012), protocolizado por el Licenciado Miguel Soberón Mainero, Notario Ciento Ochenta y Uno (181), del Distrito Federal (Hoy Ciudad De México), (**Ver Anexo 4**). El predio consiste en un poligonal triangular totalmente impactada, sin elementos arbóreos o vegetales, colindando con la Gaza de la Avenida Fuentes de las Lomas y por el Boulevard Interlomas, con una pendiente menor del 1% por lo que prácticamente es una zona plana, asi mismo en su colindancia Oeste se encuentra las oficinas de la desarrolladora Naúma. A la fecha de elaboración del presente informe, el predio en estudio se encuentra desocupado. Como se mencionó actualmente no se ha realizado ningún tipo de avance en la construcción de la Estación de Servicio, en el presente trabajo se realizará la evaluación desde la preparación del sitio hasta la clausura para una mejor evaluación, a continuación se describen las etapas de preparación del sitio y construcción, como se mencionó con antelación no existen elementos arbóreos o vegetales presentes, por lo que solo existirá despalme, 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 Red Municipal, la 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, 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 techumbre.
Despalme.	Instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de conducción, para después rellenar el espacio con arena inerte.
Limpieza del Terreno.	Construcción, Oficinas, Baños, Cuartos, etc.
Movimiento de Tierras.	Sistemas de iluminación (lámparas) e instalación eléctrica y faldón con distintivo.
Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	Instalación de islas de abastecimiento y protecciones.
Nivelación y compactación del terreno.	Instalación de dispensarios con su sistema eléctrico y de control.
Instalación de muros perimetrales.	Construcción de zonas de acceso.
Excavación de fosas de los tanques (Diesel, Gasolina Magna Sin y Premium), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.	Pavimentación total con concreto armado.
Relleno.	Pintura total de la Estación, incluyendo señalamientos de tránsito interno.
Edificación de fosas de tanques, cisterna, islas, sanitario y edificio administrativo y tienda.	Áreas verdes.
a. Drenaje Pluvial y Sanitario.	Planta de tratamiento.
b. Trampa de Aceites y Drenaje Aceitoso.	Instalación de Sistema de Recuperación de vapores.

Fuente: BIOTA, 2022.

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

Tabla III. 2. Infraestructura Etapa de Construcción.

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

Fuente: BIOTA, 2022.

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

ACTIVIDAD	MESES												
	1-8	9		10		11		12		13		14	
Gestión de permisos y licencias.													
Despalme.													
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 (Gasolina Magna Sin, Gasolina Premium y Diesel), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.													
Rellenos.													
Edificación de tienda, islas 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.													
Instalación de Planta de Tratamiento.													
Sistemas de iluminación e instalación eléctrica.													
Relleno con arena inerte fosa de tanques y trincheras.													
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, 2022.

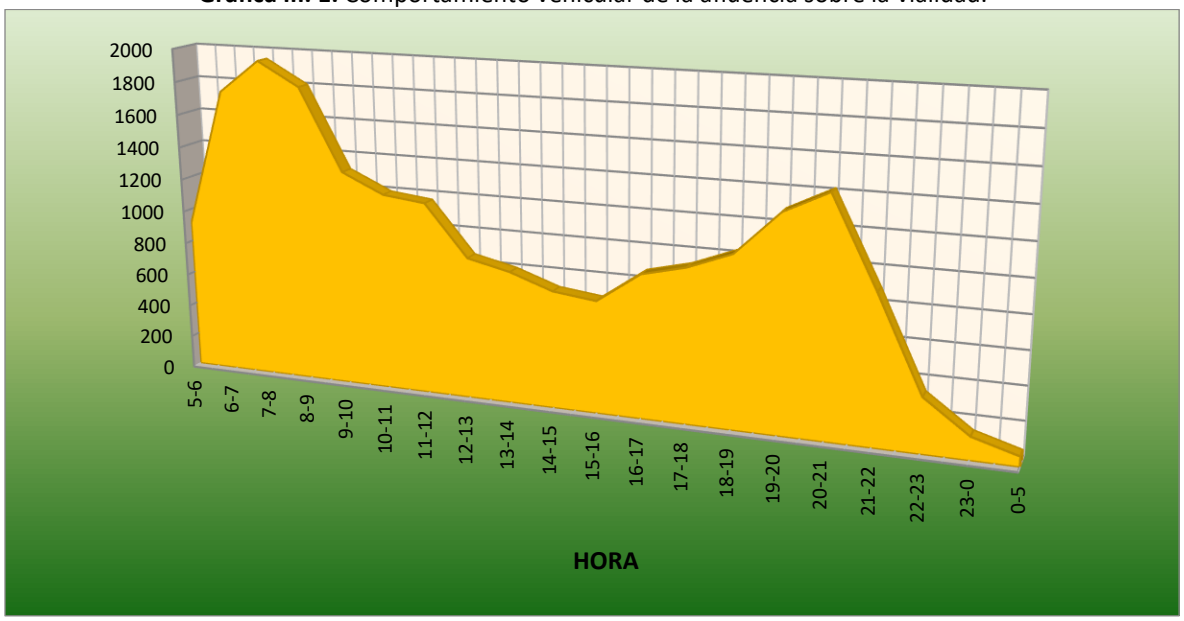
Cabe destacar que la construcción de la obra, operación y adecuado funcionamiento del proyecto **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO**, no implica actividades adicionales, por lo que las únicas actividades a realizar consisten en la recepción, almacenamiento y venta de Diesel y Gasolina (Premium y 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 antes descritos que se encuentran en la periferia y colindancia del predio, siendo compatible con el proyecto con el uso proyectado de todo 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
5-6	914	12-13	858	19-20	1288
6-7	1746	13-14	799	20-21	1418
7-8	1944	14-15	709	21-22	892
8-9	1804	15-16	678	22-23	330
9-10	1311	16-17	863	23-0	138
10-11	1194	17-18	927	más de 0	61
11-12	1165	18-19	1029		
Total, por día				**20067**	
Total, de vehículos a la semana				**140470**	
Total, de vehículos al mes				**561880**	

Fuente: BIOTA, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

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.
- Estadal 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, 2022.

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 TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, 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:	PERSONAL DE APOYO:	
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.	Maestros de obra. Sobrestante. Oficiales albañiles. Oficiales fierreros. Oficial azulejeros. Oficiales yeseros. Oficiales especialistas plomeros. Operarios especialistas electricistas.	Operarios especialistas en obra mecánica. Ayudantes para la construcción. Ayudantes de pintor.

Fuente: BIOTA, 2022.

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.	**ALICANTE 20 11, 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 Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México) y de corrientes, para desarrollar la obra civil.	**ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.**, manifiesta que el proyecto arquitectónico se desarrolló conforme a especificaciones de la NOM.
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.	**ALICANTE 20 11, 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.	**ALICANTE 20 11, 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.	**ALICANTE 20 11, 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.	**ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.**, la construcción sobre ductos.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2022.

INSTALACIÓN MECÁNICA.

El proyecto contará con un área de despacho la cual tendrá 2 islas sencillas, para el despacho de Gasolina Magna, Gasolina Premium, y Diesel para un total de 4 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 contará con 3 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 3.2mm (1/8'') tipo 4261 a HDPE bajo norma UL-1746
  - ✓ Un tanque para Gasolina Magna con capacidad de 60,000 lts. Donde sus dimensiones exteriores son de 3.62 m de diámetro y 6.00 m de longitud.
  - ✓ Un tanque para Premium con capacidad de 60,000 lts. Donde sus dimensiones exteriores son de 3.62 m de diámetro y 5.92 m de longitud.
  - ✓ Un tanque para Diesel con capacidad de 40,000 lts. Donde sus dimensiones exteriores son de 3.62 m de diámetro y 3.93 m de longitud.

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 fabrica 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 lts / 30.0 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	m²	LTS X DÍA	LTS X m²
Área de oficinas	12.09	20.00	241.80
Área de servicios	89.64	20.00	1,792.80
Área de despacho	128.59	6.00	771.54
Área total construida	**345.87**	**T O T A L**	**3499.44 lt**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2022.

La construcción tendrá una cisterna, la cual tiene capacidad para proveer al establecimiento del mínimo durante 4.2 días y tendrá una capacidad de: **15,000.00 lts.** La demanda de drenaje se calculó de igual manera a la demanda de agua, incluyendo 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 delegacional 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 de red general para agua potable y agua pluvial serán de tubo plus (polipropileno copolímero random (PP-R) material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Para el caso de tiro de tuberías en muebles sanitarios, dispensarios y llaves de nariz en jardín, las tuberías serán de cobre rígido tipo "L" material autorizado y fabricado bajo normas establecidas. Las uniones de las tuberías 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 7kg/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, tratamiento, reutilización y desalojo del agua pluvial y agua negra de las descargas de los servicios sanitarios.

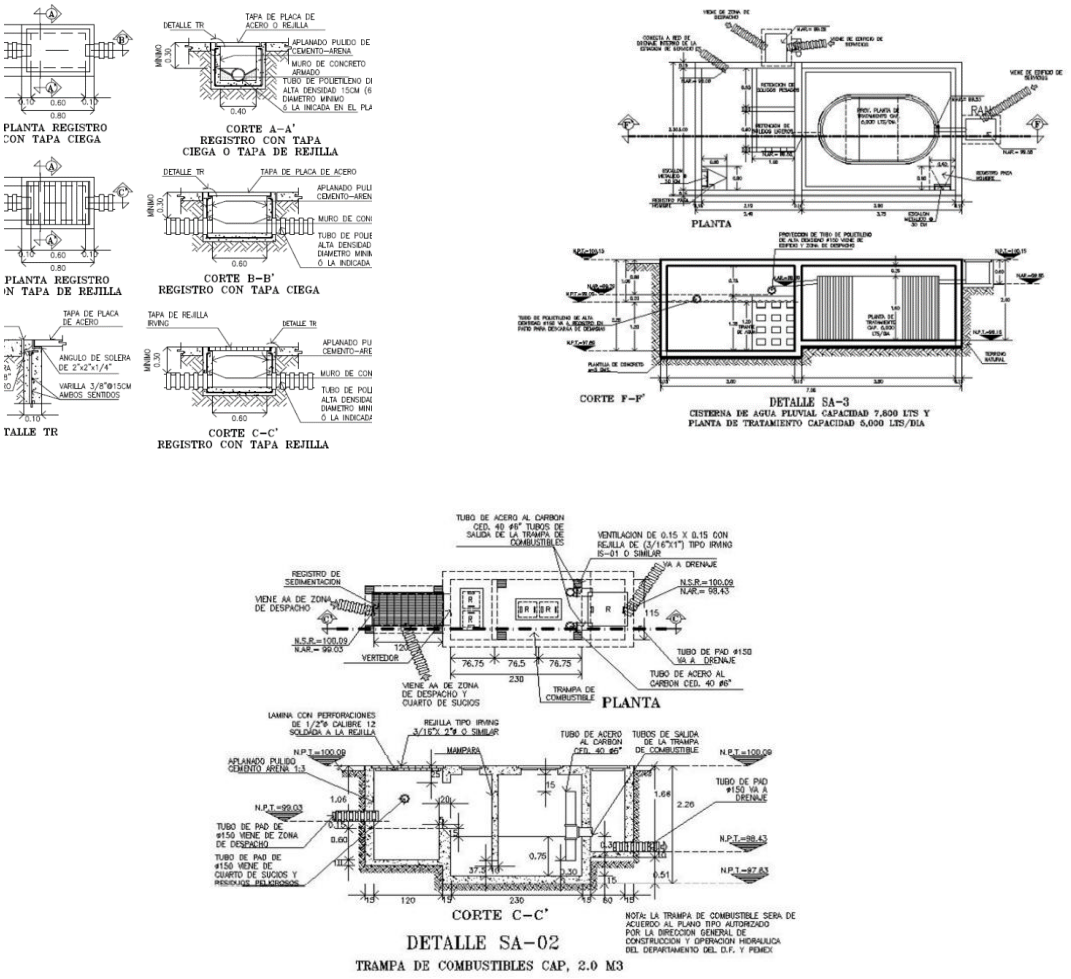
Especificación de materiales.

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 45 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 municipal de drenaje.
- ✓ **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 polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en el riego de áreas verdes y lavado de patios.
- ✓ **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 polietileno de alta densidad hasta llegar a la planta de tratamiento. Finalmente, esta agua se canalizará a la planta de tratamiento.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento, cuarto de sucios y residuos peligrosos. 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 polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se canalizará a 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 autotanque al tanque de almacenamiento. El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho y zona de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una Planta de Tratamiento fabricada en fibra de vidrio de 6 mm. de espesor con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día. Finalmente, estas aguas se canalizarán a la cisterna pluvial. A esta Planta de Tratamiento se canalizarán solo las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización como riego de áreas verdes y lavado de patios. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios y Tienda, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. El agua se extraerá por medio de una bomba sumergible para su reutilización.

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



Fuente: Memoria Descriptiva, 2022.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de Tratamiento fabricado en fibra de vidrio de 6 mm de espesor y reforzado con resina isoftalmica. Con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día; con tecnología JPA.

Descripción: La Planta de tratamiento recibirá las aguas residuales de los servicios de inodoros, mingitorios, lavabos y regaderas, se conducirán a través de un sistema de drenajes y registros a dicha planta. Las aguas residuales provenientes de la actividad de la Estación de Servicio tienen una calidad típica caracterizada principalmente por una carga orgánica biodegradable, solidos suspendidos, grasas y coliformes fecales. El tratamiento más eficiente para estas aguas residuales es el biológico, la acción metabólica de un grupo heterogéneo de bacterias en presencia y/o ausencia de oxígeno atmosférico permite la biodegradación de la materia orgánica a niveles de calidad determinada por las Normas Oficiales Mexicanas. La tecnología JPA, combina el tratamiento biológico anaerobio de alta eficiencia con el tratamiento biológico de película fija. Este tratamiento hibrido permite metabolizar los lodos residuales a niveles de gases inocuos y agua, es decir no hay manejo de lodos, el agua residual tratada se clarifica y desinfecta para su descarga al drenaje municipal. El tanque especificado es el de 150 personas, el cual tiene un diámetro de 2.00m, una altura de 1.60m y un espesor de 6mm, con diámetro de entrada y salida de 10cm para recibir tubería de PVC. Con capacidad es de 5,000lts/día. El agua resultante de pasar por este sistema se canalizará a la red de agua pluvial de patios de la Estación de Servicio que a su vez es conducida a la red municipal de drenaje.

INSTALACIÓN PLUVIAL.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la captación, canalización, tratamiento y reutilización del agua pluvial para su reaprovechamiento en la Estación de Servicio.

- **Captación de agua pluvial** Se captará exclusivamente el agua de lluvia de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en riego de áreas verdes y lavado de patios.
- **Cálculo de concentración de agua pluvial:** De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.3 Sistemas de alcantarillado pluvial se determinarán los gastos de diseño.

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.
UL	Undermriters 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 los 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 último 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 2.5m/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 contaran 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 observaran 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.

DETECCIÓN DE FUGAS.

Especificaciones de tanques del Proyecto.

1 PZA. 60,000.00 Lts Premium.
1 PZA. 60,000.00 Lts Magna.
1 PZA. 40,000.00 Lts Diesel.

Se cuenta con 13 Extintores y 4 interruptores de Golpe o de Paro de Emergencias

- **Pozos de observación.** El Tanque de Almacenamiento se encontrarán dentro de una fosa con muros y 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 al subsuelo, así como pozos de monitoreo en el perímetro del predio.
- **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 delegación. 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 de compra, los cuales se desarrollarán 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"

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, capitulo 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.**

A. 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 canceles 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 canceles 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 contaran 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 riego 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 determinara 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 siguientes.

Tabla III. 9. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión.

- ✓ **Clase A.** Fuegos de materiales solidos de la naturaleza orgánica tales con trapos, viruta, papel, madera, basura, y en general, materiales solidos 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 generas en sistemas y equipos eléctricos “energizados”.

Tabla III. 10. 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 carbón (CO_2): Fuego clase B y fuego clase C.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2022.

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 fijaran 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 de 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 CO_2 distribuidos según plano anexo del sistema en los siguientes espacios.

- 1 Extintor por cada isla de despacho de combustible, en total 2 extintores de 9 kg ABC.
- 1 Extintor móvil de 50 kg ABC, 2 extintor de 9 kg ABC en la zona de tanques de almacenamiento.
- 1 Extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO^2 en el cuarto donde se encuentra la planta de Emergencia, equipos de compresor de aire, del tanque hidroneumático y de aspirado.
- 1 Extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO^2 en el cuarto donde se encuentran los tableros eléctricos.
- 1 Extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO^2 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 de limpios.
- 1 Extintor de 9 kg ABC en el cuarto de sucios.

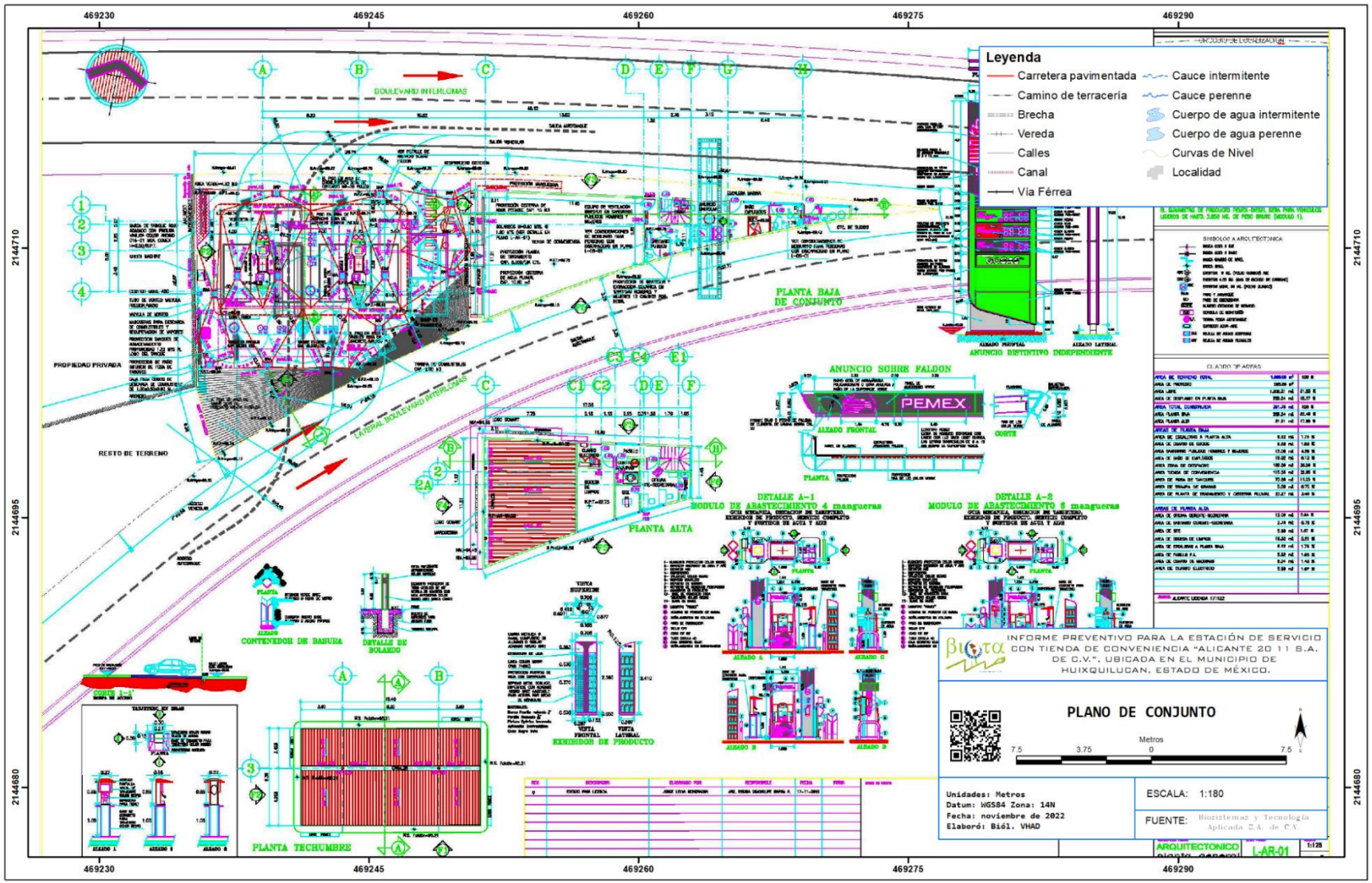
Se cuenta con 13 extintores y 4 interruptores de Golpe o de Paro de Emergencias. Todos y cada uno de los extintores se encontrará señalado con el símbolo correspondiente a extintores. Todos los materiales de construcción de la estación de servicio se consideran materiales incombustibles.

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:

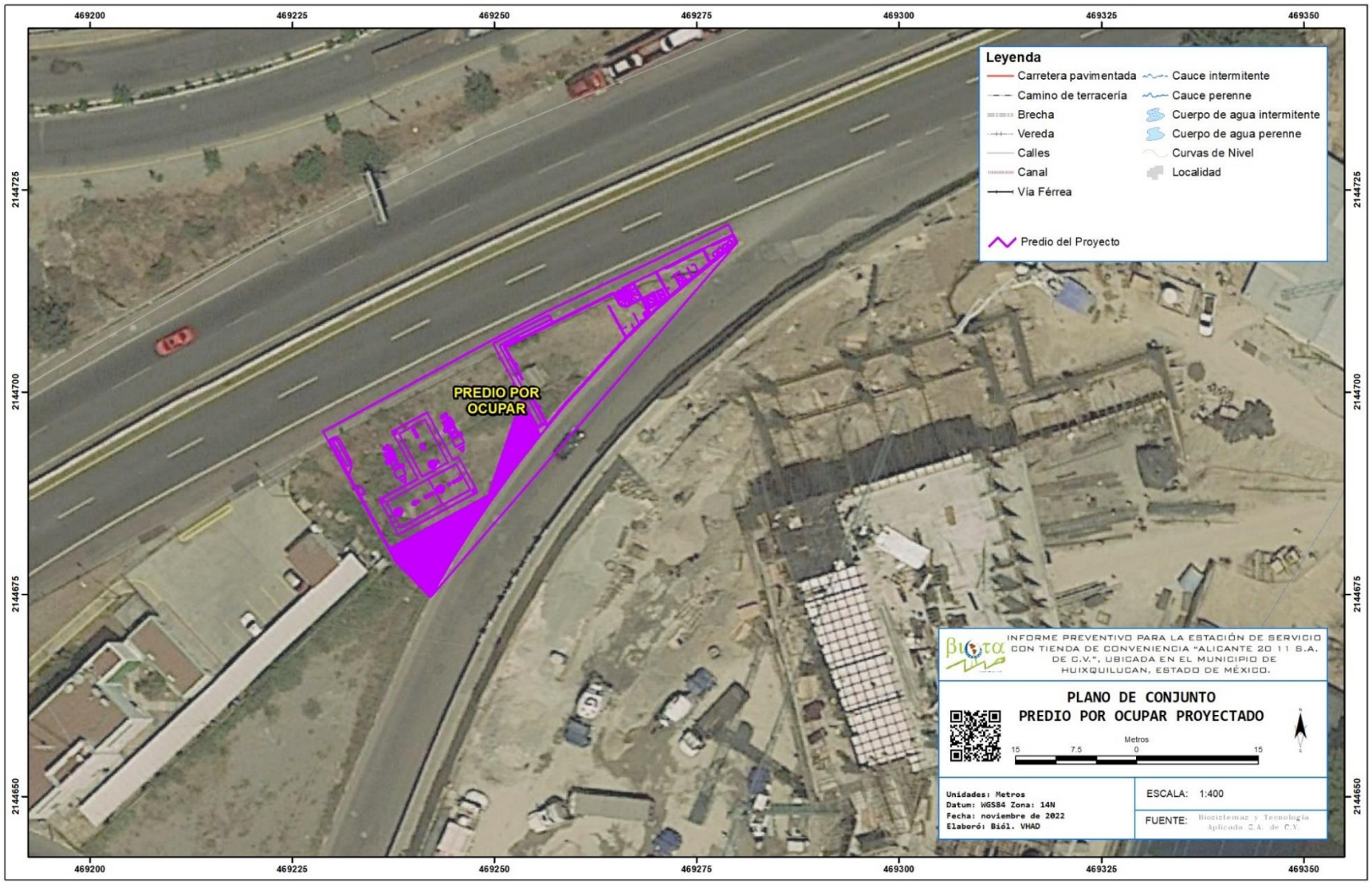
La tubería que conduzca los combustibles en la estación de servicio será de dos paredes, de acuerdo con las especificaciones de PEMEX, y con la certificación de la empresa instaladora. Otro aspecto de seguridad serán los tanques de almacenamiento, de doble pared.

Imagen III. 2. Plano de Conjunto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 3. Plano de Conjunto proyectado en el Predio.

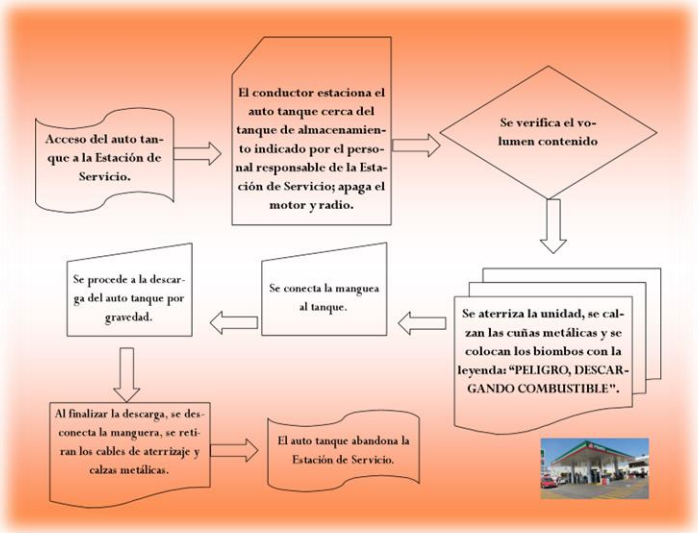


Fuente: BIOTA, 2022

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

Se trata de una Estación de Servicio para abastecimiento de Gasolinas (Premium y Magna) y de Diésel, como combustible para automotores de combustión interna, la capacidad de almacenamiento es de 3 Tanques de Almacenamiento (1 Magna 60,000 Litros, 1 Premium 60,000 Litros, y 1 Diesel 40,000 Litros), para una cantidad de almacenamiento total de 160,00 Litros al 100%. El diagrama de flujo para la descarga de los combustibles se muestra a continuación:

Imagen III. 4. Diagrama del proceso y procedimiento de operación.



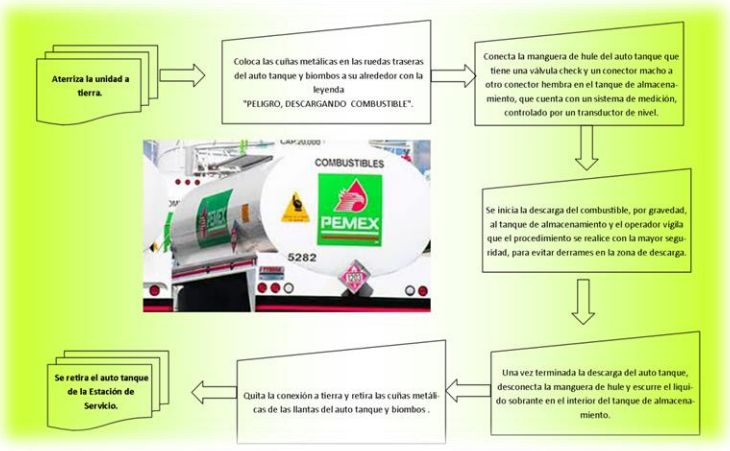
Fuente: BIOTA, 2022.

El suministro de los combustibles se deberá de realizará de Lunes a Domingo; con auto tanque de 20,000 L, para Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diésel. 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 incorporase 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:

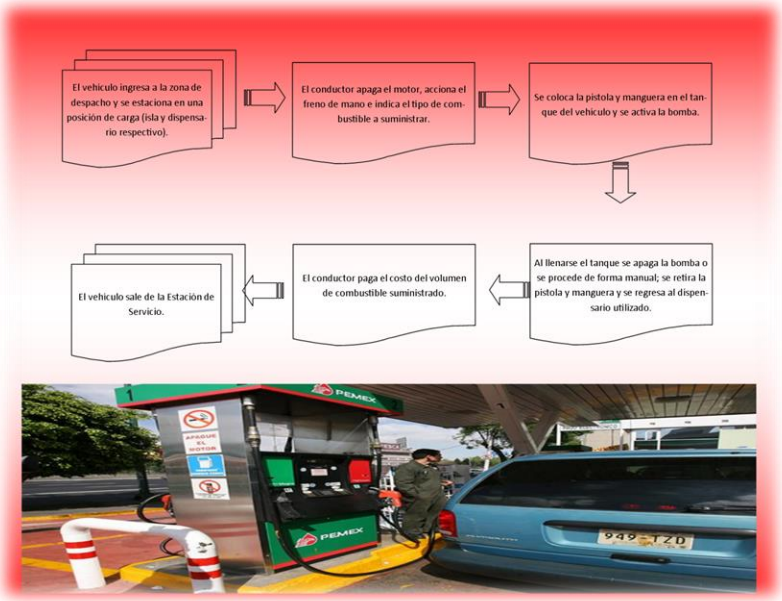
Imagen III. 5. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2022.

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 del Diésel y Gasolina Premium-Gasolina Magna, 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:

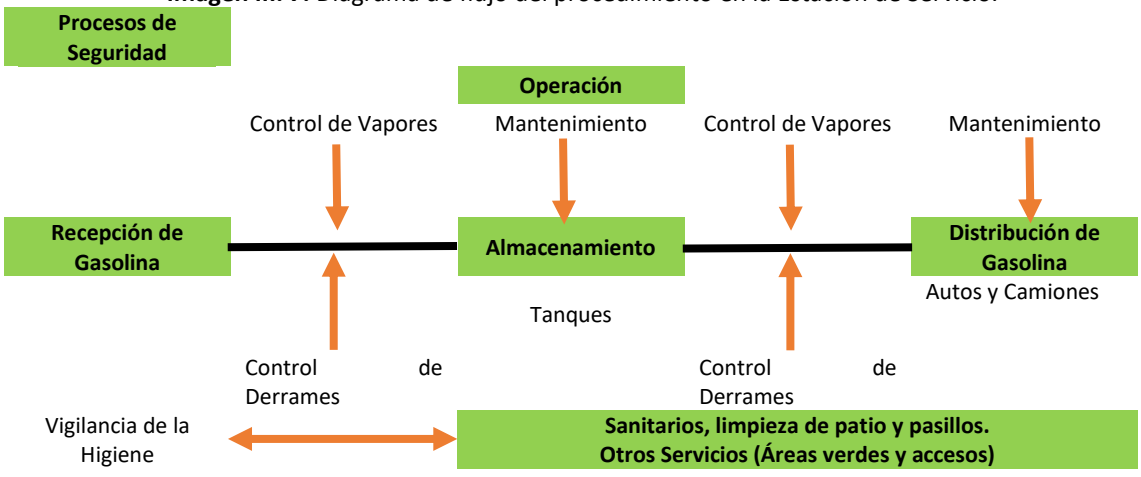
Imagen III. 6. Diagrama de flujo de procedimiento.



Fuente: BIOTA, 2022.

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. 7. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2022.

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. 8. 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 regirá 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. 11. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.

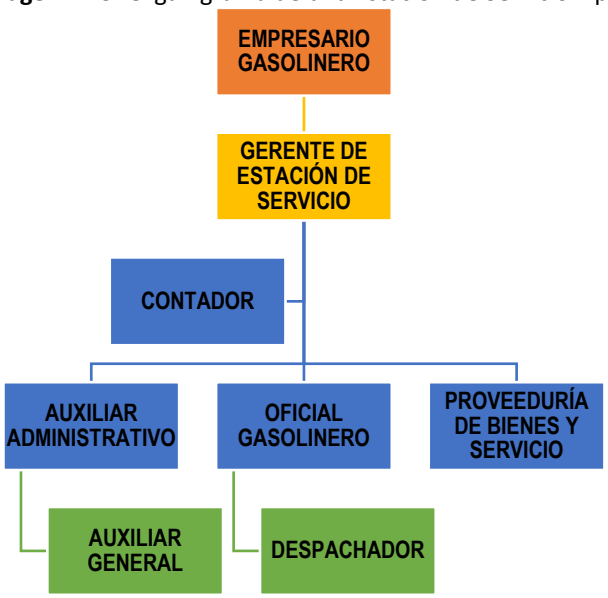
1 Gerente General	1 Oficial de mantenimiento
1 Recepcionista	2 Vigilantes
1 Capturista	1 Personal de limpieza para oficinas
1 Jefes de Patio	1 Personal de limpieza para patios
4 Oficiales gasolineros	1 Contador

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

Fuente: BIOTA, 2022.

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. 9. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo.



Fuente: BIOTA, 2022.

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, canceles 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. 12. 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.
Secretarias y Recepcionista.	Actualización secretarial.
Personal de limpieza	Manejo de contingencias y emergencias.
Vigilantes	Defensa personal. Manejo de contingencias y emergencias.

Fuente: BIOTA, 2022.

- **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 gasolina, con una venta estimada de 35,000 L al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento será únicamente de seis 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 (Magna Sin y Premium) y Diésel, con una venta estimada de 35,000 litros al día, por lo cual el tiempo de almacenamiento de los tanques será únicamente de 4.5 días aproximadamente. El Proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO**, cuenta con los siguientes tanques de almacenamiento:

Tabla III. 13. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.

NO. DE TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD
1	Gasolina Magna Sin	60,000 L.
1	Gasolina Premium	60,000 L.
1	Diésel	40,000 L.
TOTAL		160,000 L

Fuente: BIOTA, 2022.

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

Imagen III. 10. 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 tres 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 Magna Sin y Premium, así como combustible Diésel, 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**). A continuación, se presentan las propiedades características de la gasolina:

Tabla III. 14. 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:	Cn H2n+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 ºC
Volumen a condiciones normales:	0.24 Pie3
Volumen del proceso:	160,000 Litros
Presión de vapor a 20 ºC:	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 ºC
Temperatura de fusión:	- 60 ºC
Densidad relativa:	0.727
Solubilidad en agua:	Insoluble
Color y olor:	Azul oscuro.
Punto de inflamación:	-42 º 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 ámpulas, 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. 15. 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, 2022.

Asimismo, se tienen los siguientes efectos en el organismo:

Tabla III. 16. 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, 2022.

- **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. 17. Medios de extinción adecuados.

(SI)	Químico seco.		(NO)	Niebla de agua (sólo para enfriar)
(SI)	Espuma			
(SI)	CO_2		(NO)	Halón

Fuente: BIOTA, 2022.

- **Inflamabilidad. -**

Tabla III. 18. Límites de inflamabilidad.

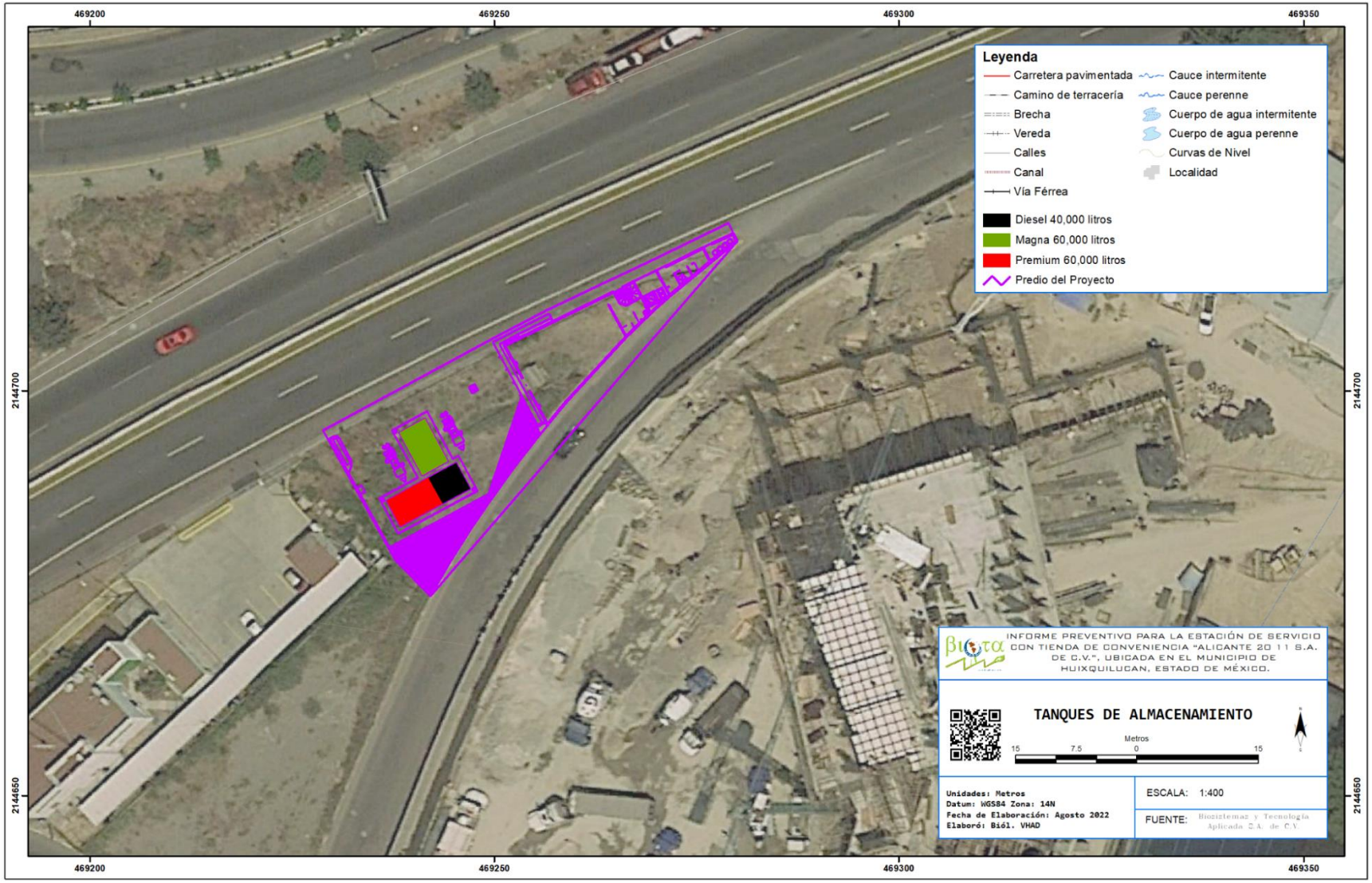
Límite superior de inflamabilidad	1.4 %
Límite inferior de inflamabilidad	7.6 %

Fuente: BIOTA, 2022.

- **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.

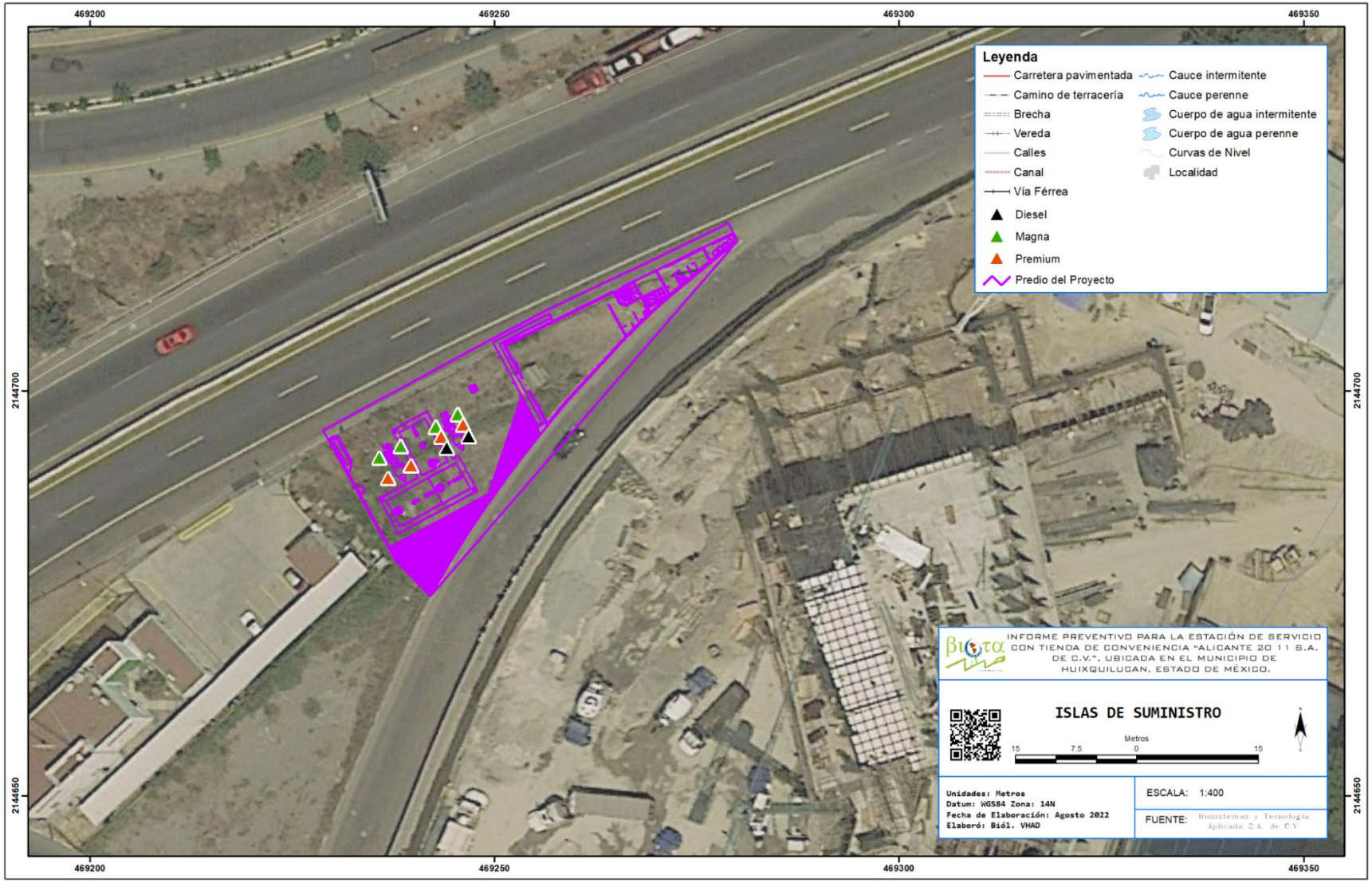
En la siguiente imagen se muestra la localización de dichos tanques.

Imagen III. 11. Localización de los Tanques de Almacenamiento.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 12. Localización de las Dispensarios e islas de Suministro.



Fuente: BIOTA, 2022.

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. 19. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones.

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

Fuente: BIOTA, 2022.

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:

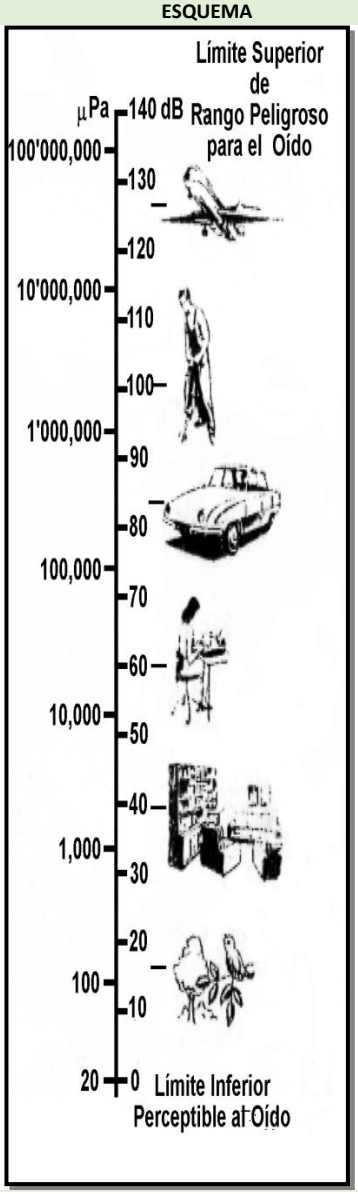
Tabla III. 20. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.

Desplazamiento del Motor en Centímetros Cúbicos	Límites Máximos Permisibles en dB(A)
Hasta 449	96
De 450 en adelante	99

Fuente: BIOTA, 2022.

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. 21. Niveles de ruido de diferentes actividades.

DB	ACTIVIDADES	NIVEL DE RIESGO	ESQUEMA
150	Celda de prueba de motores de aviones	RANGO PELIGROSO	
130	Remachado de tanques de acero		
	Taladro neumático para piedra		
	Prensa neumática (rango estrecho)		
125	Remachadora neumática		
	Picadora neumática		
120			
	Generador de energía eléctrica de turbina	RANGO DE RIESGO	
112	Arenadora		
	Punzonadora		
110	Martinete		
	Taladro, Afiladora para vidrios		
105	Máquina remachadora		
	Clavadoras a explosión		
	Máquinas trenzadotas		
	Sierra circular		
100	Fábrica manufacturera de lata		
	Máquina automática de hacer tornillos		
	Torno automático de precisión		
	Esmerilador portátil		
90	Arenadora portátil		
	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	RANGO DE SEGURIDAD	

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. 22. 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, 2022.

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.

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 electroforjado 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 45 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 municipal de drenaje.
- ✓ **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 polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en el riego de áreas verdes y lavado de patios.
- ✓ **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 polietileno de alta densidad hasta llegar a la planta de tratamiento. Finalmente, esta agua se canalizará a la planta de tratamiento.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento, cuarto de sucios y residuos peligrosos. 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 polietileno de alta densidad. Finalmente, esta agua se canalizará a 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 autotanque al tanque de almacenamiento. El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho y zona de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de llegar a la planta de tratamiento.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una Planta de Tratamiento fabricada en fibra de vidrio de 6 mm. de espesor con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día. Finalmente, estas aguas se canalizarán a la cisterna pluvial. A esta Planta de Tratamiento se canalizarán solo las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización como riego de áreas verdes y lavado de patios. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios y Tienda, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. El agua se extraerá por medio de una bomba sumergible para su reutilización.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de Tratamiento fabricado en fibra de vidrio de 6 mm de espesor y reforzado con resina isoftalmica. Con capacidad para 150 personas, 5,000 lts/día; con tecnología JPA

Descripción: La Planta de tratamiento recibirá las aguas residuales de los servicios de inodoros, mingitorios, lavabos y regaderas, se conducirán a través de un sistema de drenajes y registros a dicha planta. Las aguas residuales provenientes de la actividad de la Estación de Servicio tienen una calidad típica caracterizada principalmente por una carga orgánica biodegradable, solidos suspendidos, grasas y coliformes fecales. El tratamiento más eficiente para estas aguas residuales es el biológico, la acción metabólica de un grupo heterogéneo de bacterias en presencia y/o ausencia de oxígeno atmosférico permite la biodegradación de la materia orgánica a niveles de calidad determinada por las Normas Oficiales Mexicanas. La tecnología JPA, combina el tratamiento biológico anaerobio de alta eficiencia con el tratamiento biológico de película fija. Este tratamiento hibrido permite metabolizar los lodos residuales a niveles de gases inocuos y agua, es decir no hay manejo de lodos, el agua residual tratada se clarifica y desinfecta para su descarga al drenaje municipal. El tanque especificado es el de 150 personas, el cual tiene un diámetro de 2.00m, una altura de 1.60m y un espesor de 6mm, con diámetro de entrada y salida de 10cm para recibir tubería de PVC. Con capacidad es de 5,000lts/día. El agua resultante de pasar por este sistema se canalizará a la red de agua pluvial de patios de la Estación de Servicio que a su vez es conducida a la red municipal de drenaje.

INSTALACIÓN PLUVIAL.

Comprende todas las instalaciones sanitarias para la captación, canalización, tratamiento y reutilización del agua pluvial para su reaprovechamiento en la Estación de Servicio.

- **Captación de agua pluvial** Se captará exclusivamente el agua de lluvia de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en riego de áreas verdes y lavado de patios.
- **Cálculo de concentración de agua pluvial:** De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.3 Sistemas de alcantarillado pluvial se determinarán los gastos de diseño.

III.1.3.2.3. Residuos sólidos industriales.

Dentro de los residuos industriales destacan los derivados de la purga de lodos plomizos, 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 Litros con tapa y debidamente identificados. Cabe mencionar que pueden ser reutilizados como combustible alterno 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 plomizos 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 alterno 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, 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.

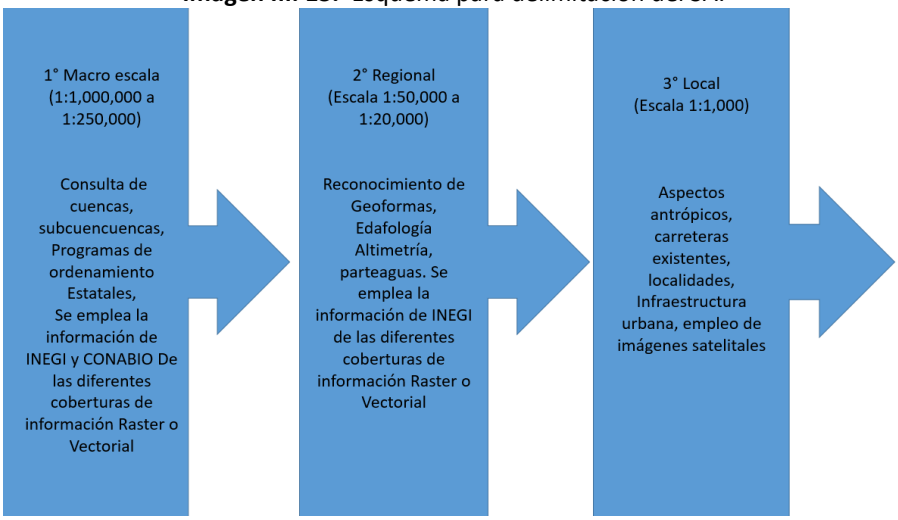
III.2.1. Aspectos Abióticos.

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-R una "***Descripción del Sistema Ambiental (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región***". En este sentido y en cumplimiento de lo establecido, se presenta el SAR 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 SAR. 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 Regional (SAR) 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 regional, 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 una carretera, ya sea nueva o modernizada, por ello la definición del Sistema Ambiental Regional (SAR) 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 SAR donde se encuentra inserto el proyecto que nos ocupa, en la siguiente imagen se muestra el modelo metodológico para la delimitación del SAR. 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. 13. Esquema para delimitación del SA.



Fuente: BIOTA, 2022

NIVELES CONSIDERADOS PARA DELIMITAR EL SAR.

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 Lateral Boulevard Interlomas, Numero 1-D, Lote 1-D, Colonia Conjunto Urbano Green House, Municipio de Huixquilucan, Estado de México, Código Postal 52779, la superficie total del terreno es de 1,595.05 m^2, de los cuales para el proyecto exclusivamente se utilizará 666.84 m^2, con una superficie de construcción de 453.71 m^2, como lo menciona el Plano Arquitectónico y la Memoria Descriptiva **(Ver Anexos).** 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 km2. 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.

- La extensión territorial del Municipio de Huixquilucan es de 141.69 km^2, representando 0.63% de la superficie total del Estado de México. Se localiza en la parte centro del Estado de México en la vertiente oriental del Monte de las Cruces, a una altura variable que va de los 2,501 a los 3,500 metros sobre el nivel del mar, e integra junto con otros 58 municipios la Zona Metropolitana del Valle de México. El territorio municipal se ubica entre las coordenadas geográficas de latitud 19.38310° 22' N y longitud -99.33953° 21' O.

A continuación, se presenta la información general del municipio de Huixquilucan, para poder delimitar el Sistema ambiental y el área de influencia.

Tabla III. 23. Características generales del Municipio de Huixquilucan.

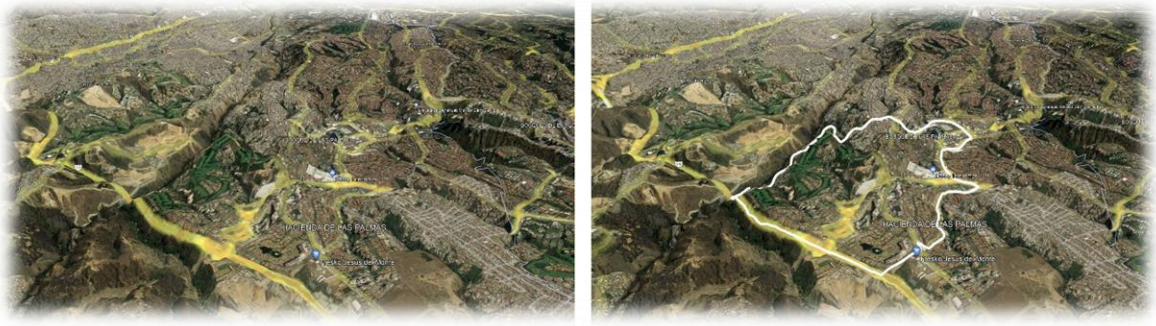
FACTOR	DESCRIPCIÓN
LOCALIZACIÓN	Huixquilucan se localiza en la parte centro del Estado de México en la vertiente oriental del monte de Las Cruces. En las coordenadas 19º18'07" y 19º26'27" de latitud norte; 99º14'10" y 99º24'15" de longitud oeste, a una altura variable que va de los 2,501 a los 3,500 msnm (**msnm:** metros sobre el nivel del mar). Limita al norte con Xonacatlán y Naucalpan; al sur con Ocoyoacac y Acopilco, Distrito Federal; al oeste con Lerma y por el este con Chimalpa de la delegación Cuajimalpa.
EXTENSIÓN	El territorio tiene una extensión de 140.67 kilómetros cuadrados.
OROGRAFÍA	La sierra de Las Cruces forma parte del eje Neovolcánico o sierra Volcánica Transversal. Los bosques, las montañas, valles y lomas son componentes topográficos del municipio. Destacan los cerros de Cogimillos, La Palma, La Marquesa, El Ocotal, San Martín, Tepalcatillo, La Cañada, El Guarda, La Loma Tetela Grande, El Mirador, La Cruz, Los Padres, Agua del Santo, Cerro Pelado, San Gabriel, Las Flores, La Mazorca, La Cumbre, La Paloma, El Guarda y Los Lobos, Peña Grande, Cerro del Gallo, El Nopal, El Manzano y Canales, Cerro de San Francisco, Piedra del Molino, La Campaña, Los Cardos, Trejo, La Carreta, Santiago. Otros de menor importancia son el de La Bandera o Los Ídolos, El Obraje, La Cima, La Sosa y el de Las Aceitunas. Por su altura se destaca el de Coatepec o de Las Víboras que mide 2,7767 metros o el de San Francisco con 3,009 m y el de Santa Cruz con 3, 251 metros.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
HIDROGRAFÍA	Actualmente, hablar de recursos hidráulicos es referenciar las escasas corrientes perennes e intermitentes que aún persisten. En otros tiempos había cuatro ríos: San Francisco, San Francisco el Viejo, Magdalena y San Martín, éste último nace en Atlapulco, por el llano de Salazar y anteriormente formaba una gran corriente integrada por los afluentes de siete manantiales. De los ríos y más de sesenta manantiales que fueron captados en su mayoría para proporcionar el agua a los habitantes del Distrito Federal sólo quedan unos cuantos que benefician a una que otra población y los ríos no son más que vertederos de drenajes, desechos de talleres, rastro, granjas y basura.
CLIMA	Predominan tres tipos de clima: el (ETH) frío, (ACWG) semicálido y el (BSCWKG) semiseco. Su temperatura oscila entre 6 y 12°C. La precipitación pluvial va de 900 a 1,100 milímetros. Las lluvias inician a mediados de abril y concluyen en septiembre.
PRINCIPALES ECOSISTEMAS	**Flora** En las regiones sur, este y oeste, el paisaje se integra por montes, cañadas y barrancas que mantienen bosques templados y fríos formados por coníferas como oyamel, encino, pino, aile y cedro. Abundan también el ocote y plantas sin uso específico y una gran cantidad de hongos comestibles y no comestibles. En la parte norte y nordeste del municipio el paisaje se presenta con llanos y lomeríos de vegetación silvestre como las xerofitas o cactus, herbáceas, zacatales y encinos. En las barrancas se observan madroños, tejocote, pirul, teposán, huisache y robles. **Fauna** La fauna es variada, en sus bosques existen cacomixtle, ardilla, liebre, tuza, tlacuache, armadillo, hurón, rata de campo, tejón, zorrillo y zorra gris en peligro de extinción.
CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO	El relieve del municipio tiene tres componentes topográficos, la parte baja de los valles, las lomas y las montañas; éstas últimas son los restos escarpados y erosionados de dos complejos volcánicos de la era terciaria-cuaternaria que se sitúan al norte y sur, estos bloques de andesita están cubiertos con pinos de varias especies en las áreas más húmedas y por el complejo de madroños, pirus, tejocotes y robles en las áreas más secas. Los tipos de suelos predominantes son el andosol, cambisol y feozem. El 23.82% del territorio es agrícola y se utiliza para la siembra de cultivos de temporal; el 4.55% es de uso pecuario, el 49.81% es forestal, el 9.33% es urbano, 4.08% se considera como erosionado y el 8.41% se dedica a otros usos. Cabe destacar que más de 9.881 hectáreas son de tipo comunal.

Fuente: BIOTA, 2022 con información de INAFED 2022.

Como se puede apreciar en el Municipio de Huixquilucan, presenta una gran diversidad de atributos bióticos y abióticos, por lo que se emplean elementos de una menor escala para delimitar el Sistema Ambiental Local del proyecto de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO.**, como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen III. 14. Delimitación del Sistema Ambiental Local.



Fuente: BIOTA, 2022.

El Sistema Ambiental del proyecto se definirá por las vialidades principales colindantes como se puede apreciar, así mismo en la porción Norte y Oeste se presentan depresiones topográficas que podrán delimitar dicho polígono, al interior del mismo se presenta una mezcla representativa del uso de suelo colindante a la obra, así como las condiciones homogéneas del mismo, se trata de un polígono irregular de 398.40 Ha, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de dicho polígono, calculada con el datum WGS84 Zona 14N

Tabla III. 24. Coordenadas del Sistema Ambiental Local.

VÉRTICE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
01	468923	2145839	-99° 17' 45.592"	19° 24' 23.584"
02	469211	2146007	-99° 17' 35.707"	19° 24' 29.072"
03	469257	2145980	-99° 17' 34.136"	19° 24' 28.183"
04	469353	2146002	-99° 17' 30.837"	19° 24' 28.912"
05	469445	2146075	-99° 17' 27.687"	19° 24' 31.272"
06	469572	2146119	-99° 17' 23.333"	19° 24' 32.735"
07	469653	2146159	-99° 17' 20.571"	19° 24' 34.029"
08	470431	2146568	-99° 16' 53.906"	19° 24' 47.391"
09	470485	2146512	-99° 16' 52.055"	19° 24' 45.577"
10	470326	2146322	-99° 16' 57.497"	19° 24' 39.381"
11	470910	2145928	-99° 16' 37.448"	19° 24' 26.598"
12	471041	2145771	-99° 16' 32.941"	19° 24' 21.475"
13	471133	2145771	-99° 16' 29.802"	19° 24' 21.478"
14	471358	2145836	-99° 16' 22.100"	19° 24' 23.626"
15	471443	2145660	-99° 16' 19.152"	19° 24' 17.902"
16	471439	2145444	-99° 16' 19.273"	19° 24' 10.860"
17	471324	2145176	-99° 16' 23.215"	19° 24' 2.133"
18	471237	2145173	-99° 16' 26.183"	19° 24' 2.039"
19	471004	2145086	-99° 16' 34.184"	19° 23' 59.190"
20	470940	2145162	-99° 16' 36.396"	19° 24' 1.670"
21	470871	2145189	-99° 16' 38.755"	19° 24' 2.535"
22	470571	2144881	-99° 16' 49.015"	19° 23' 52.495"
23	470488	2144558	-99° 16' 51.839"	19° 23' 41.994"
24	470523	2144466	-99° 16' 50.655"	19° 23' 38.984"
25	470516	2144396	-99° 16' 50.887"	19° 23' 36.715"
26	470367	2144413	-99° 16' 56.003"	19° 23' 37.267"
27	470267	2144552	-99° 16' 59.431"	19° 23' 41.793"
28	469974	2144401	-99° 17' 9.458"	19° 23' 36.853"
29	469852	2144258	-99° 17' 13.624"	19° 23' 32.183"
30	469768	2144199	-99° 17' 16.521"	19° 23' 30.280"
31	469667	2144028	-99° 17' 19.951"	19° 23' 24.713"
32	469378	2143899	-99° 17' 29.863"	19° 23' 20.483"
33	469349	2143992	-99° 17' 30.858"	19° 23' 23.517"
34	469301	2143904	-99° 17' 32.519"	19° 23' 20.662"
35	469009	2143951	-99° 17' 42.516"	19° 23' 22.155"
36	468975	2143947	-99° 17' 43.672"	19° 23' 22.019"
37	468861	2145052	-99° 17' 47.672"	19° 23' 57.974"

Fuente: BIOTA, 2022.

Para delimitar un área de influencia, en el proyecto **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO**, se consideró el área inmediata donde se podrán presentar los impactos significativos que se delimitan al predio del proyecto y un espacio geográfico inmediato, como se muestra en la siguiente imagen, se trata de las calles colindantes con la obra, así como las modificaciones topográficas colindantes al proyecto:

Imagen III. 15. Delimitación del Área de influencia.

Fuente: BIOTA, 2022.

El área de influencia del proyecto se trata de un polígono con una superficie de 36.06 Ha, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de este

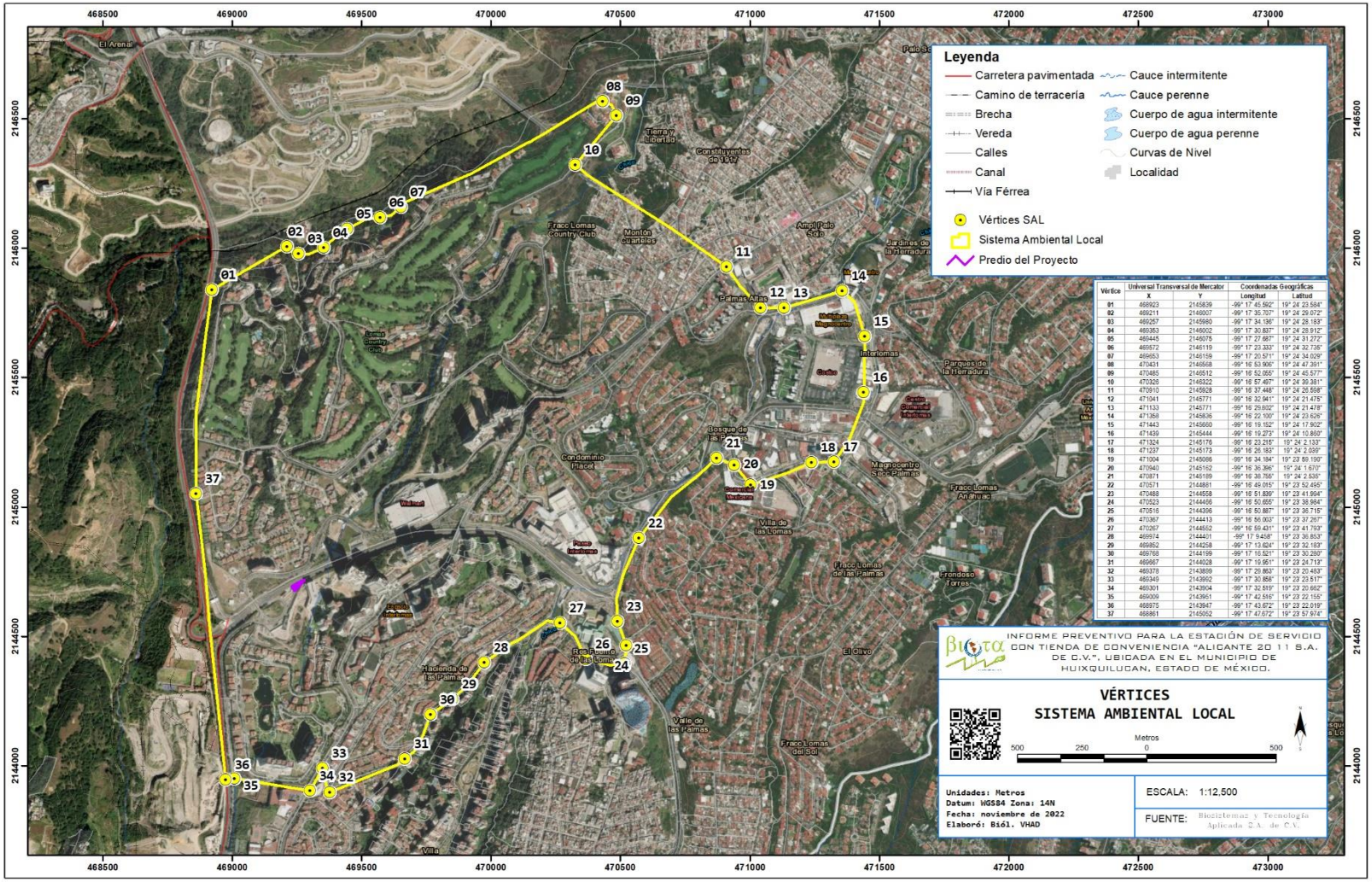
Tabla III. 25. Coordenadas del área de influencia.

VÉRTICE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LONGITUD	LATITUD
01	468888	2144816	-99° 17' 46.705"	19° 23' 50.309"
02	468955	2144807	-99° 17' 44.403"	19° 23' 50.017"
03	469094	2144863	-99° 17' 39.653"	19° 23' 51.850"
04	469175	2144889	-99° 17' 36.894"	19° 23' 52.674"
05	469237	2144929	-99° 17' 34.767"	19° 23' 53.985"
06	469251	2144910	-99° 17' 34.270"	19° 23' 53.362"
07	469307	2144873	-99° 17' 32.351"	19° 23' 52.170"
08	469326	2144870	-99° 17' 31.687"	19° 23' 52.091"
09	469380	2144833	-99° 17' 29.856"	19° 23' 50.882"
10	469466	2144798	-99° 17' 26.893"	19° 23' 49.738"
11	469623	2144863	-99° 17' 21.538"	19° 23' 51.856"
12	469795	2144907	-99° 17' 15.610"	19° 23' 53.322"
13	469865	2144891	-99° 17' 13.239"	19° 23' 52.788"
14	469826	2144788	-99° 17' 14.544"	19° 23' 49.452"
15	469640	2144665	-99° 17' 20.927"	19° 23' 45.431"
16	469460	2144493	-99° 17' 27.091"	19° 23' 39.828"
17	469423	2144346	-99° 17' 28.344"	19° 23' 35.022"
18	469437	2144298	-99° 17' 27.849"	19° 23' 33.465"
19	469286	2144274	-99° 17' 33.034"	19° 23' 32.692"
20	469240	2144286	-99° 17' 34.635"	19° 23' 33.067"
21	469223	2144306	-99° 17' 35.195"	19° 23' 33.738"
22	469220	2144382	-99° 17' 35.301"	19° 23' 36.198"
23	469046	2144424	-99° 17' 41.274"	19° 23' 37.544"
24	469023	2144417	-99° 17' 42.058"	19° 23' 37.325"
25	469033	2144230	-99° 17' 41.711"	19° 23' 31.249"
26	468961	2144229	-99° 17' 44.193"	19° 23' 31.190"

Fuente: BIOTA, 2022

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

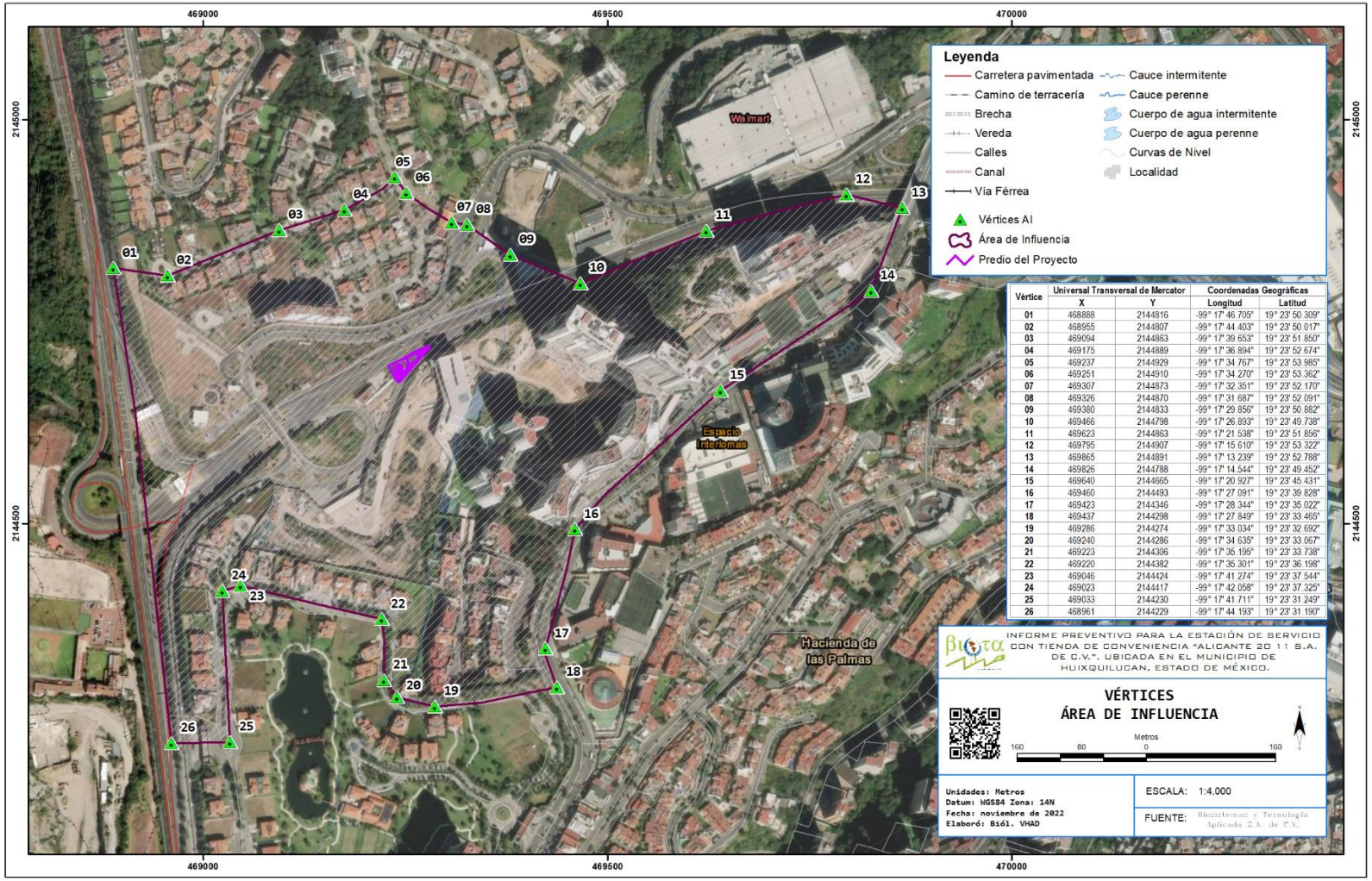
Imagen III. 16. Vértices del Sistema Ambiental Local.



Vértice	Universal Transversal de Mercator X	Y	Coordenadas Geográficas Longitud	Latitud
01	468923	2145839	-99° 17' 45.582"	19° 24' 23.584"
02	469211	2146007	-99° 17' 35.707"	19° 24' 29.072"
03	469257	2145980	-99° 17' 34.136"	19° 24' 28.183"
04	469353	2146002	-99° 17' 30.837"	19° 24' 28.912"
05	469445	2146075	-99° 17' 27.687"	19° 24' 31.272"
06	469572	2146119	-99° 17' 23.333"	19° 24' 32.735"
07	469653	2146159	-99° 17' 20.571"	19° 24' 34.029"
08	470431	2146568	-99° 16' 53.906"	19° 24' 47.391"
09	470485	2146512	-99° 16' 52.055"	19° 24' 45.577"
10	470326	2146322	-99° 16' 57.497"	19° 24' 39.381"
11	470910	2145928	-99° 16' 37.448"	19° 24' 26.558"
12	471041	2145771	-99° 16' 32.941"	19° 24' 21.475"
13	471133	2145771	-99° 16' 29.802"	19° 24' 21.478"
14	471358	2145836	-99° 16' 22.100"	19° 24' 23.626"
15	471443	2145660	-99° 16' 19.152"	19° 24' 17.902"
16	471439	2145444	-99° 16' 19.273"	19° 24' 10.866"
17	471324	2145178	-99° 16' 23.215"	19° 24' 2.133"
18	471237	2145173	-99° 16' 26.183"	19° 24' 2.039"
19	471004	2145086	-99° 16' 34.184"	19° 23' 59.190"
20	470940	2145162	-99° 16' 36.396"	19° 24' 1.670"
21	470871	2145189	-99° 16' 38.755"	19° 24' 2.535"
22	470571	2144881	-99° 16' 49.015"	19° 23' 52.495"
23	470468	2144658	-99° 16' 51.839"	19° 23' 41.994"
24	470523	2144406	-99° 16' 50.655"	19° 23' 38.984"
25	470516	2144396	-99° 16' 50.887"	19° 23' 36.715"
26	470367	2144413	-99° 16' 56.003"	19° 23' 37.257"
27	470267	2144552	-99° 16' 59.431"	19° 23' 41.793"
28	469974	2144401	-99° 17' 9.458"	19° 23' 36.853"
29	469852	2144258	-99° 17' 13.624"	19° 23' 32.183"
30	469768	2144199	-99° 17' 16.521"	19° 23' 30.290"
31	469667	2144028	-99° 17' 19.951"	19° 23' 24.713"
32	469378	2143899	-99° 17' 29.863"	19° 23' 20.493"
33	469349	2143952	-99° 17' 30.856"	19° 23' 23.517"
34	469301	2143904	-99° 17' 32.519"	19° 23' 20.662"
35	469009	2143951	-99° 17' 42.516"	19° 23' 22.155"
36	468975	2143947	-99° 17' 43.672"	19° 23' 22.019"
37	468861	2145662	-99° 17' 47.672"	19° 23' 57.974"

Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 17. Vértices del Área de Influencia.



Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
01	468888	2144816	-99° 17' 46.705"	19° 23' 50.309"
02	468955	2144807	-99° 17' 44.403"	19° 23' 50.017"
03	469094	2144863	-99° 17' 39.653"	19° 23' 51.850"
04	469175	2144889	-99° 17' 36.894"	19° 23' 52.674"
05	469237	2144929	-99° 17' 34.767"	19° 23' 53.985"
06	469251	2144910	-99° 17' 34.270"	19° 23' 53.362"
07	469307	2144873	-99° 17' 32.351"	19° 23' 52.170"
08	469326	2144870	-99° 17' 31.687"	19° 23' 52.091"
09	469380	2144833	-99° 17' 29.856"	19° 23' 50.882"
10	469466	2144798	-99° 17' 26.893"	19° 23' 49.738"
11	469623	2144863	-99° 17' 21.538"	19° 23' 51.856"
12	469795	2144907	-99° 17' 15.610"	19° 23' 53.322"
13	469865	2144891	-99° 17' 13.239"	19° 23' 52.788"
14	469826	2144788	-99° 17' 14.544"	19° 23' 49.452"
15	469640	2144665	-99° 17' 20.927"	19° 23' 45.431"
16	469460	2144493	-99° 17' 27.091"	19° 23' 39.828"
17	469423	2144346	-99° 17' 28.344"	19° 23' 35.022"
18	469437	2144298	-99° 17' 27.849"	19° 23' 33.465"
19	469286	2144274	-99° 17' 33.034"	19° 23' 32.692"
20	469240	2144286	-99° 17' 34.635"	19° 23' 33.067"
21	469223	2144306	-99° 17' 35.195"	19° 23' 33.738"
22	469220	2144382	-99° 17' 35.301"	19° 23' 36.198"
23	469046	2144424	-99° 17' 41.274"	19° 23' 37.544"
24	469023	2144417	-99° 17' 42.058"	19° 23' 37.325"
25	469033	2144230	-99° 17' 41.711"	19° 23' 31.249"
26	468961	2144229	-99° 17' 44.193"	19° 23' 31.190"

ÁREA DE INFLUENCIA.

Adicionalmente al Sistema Ambiental (SA), se delimita el Área de Influencia, el cual se trata de un espacio geográfico donde se tendrán los impactos significativos, el cual se delimita principalmente por el tipo de vegetación, escurrimientos intermitentes, así como los cambios particulares de la cobertura vegetal conforme a las imágenes satelitales. El Área de Influencia se trata de un polígono que considera los principales elementos para poder definirlo de manera clara, se trata de un polígono de forma irregular de 34.78 Ha, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de dicho polígono, el cual están calculadas para la zona 14 N con el datum WGS84.

Imagen III. 18. Delimitación del Área de influencia

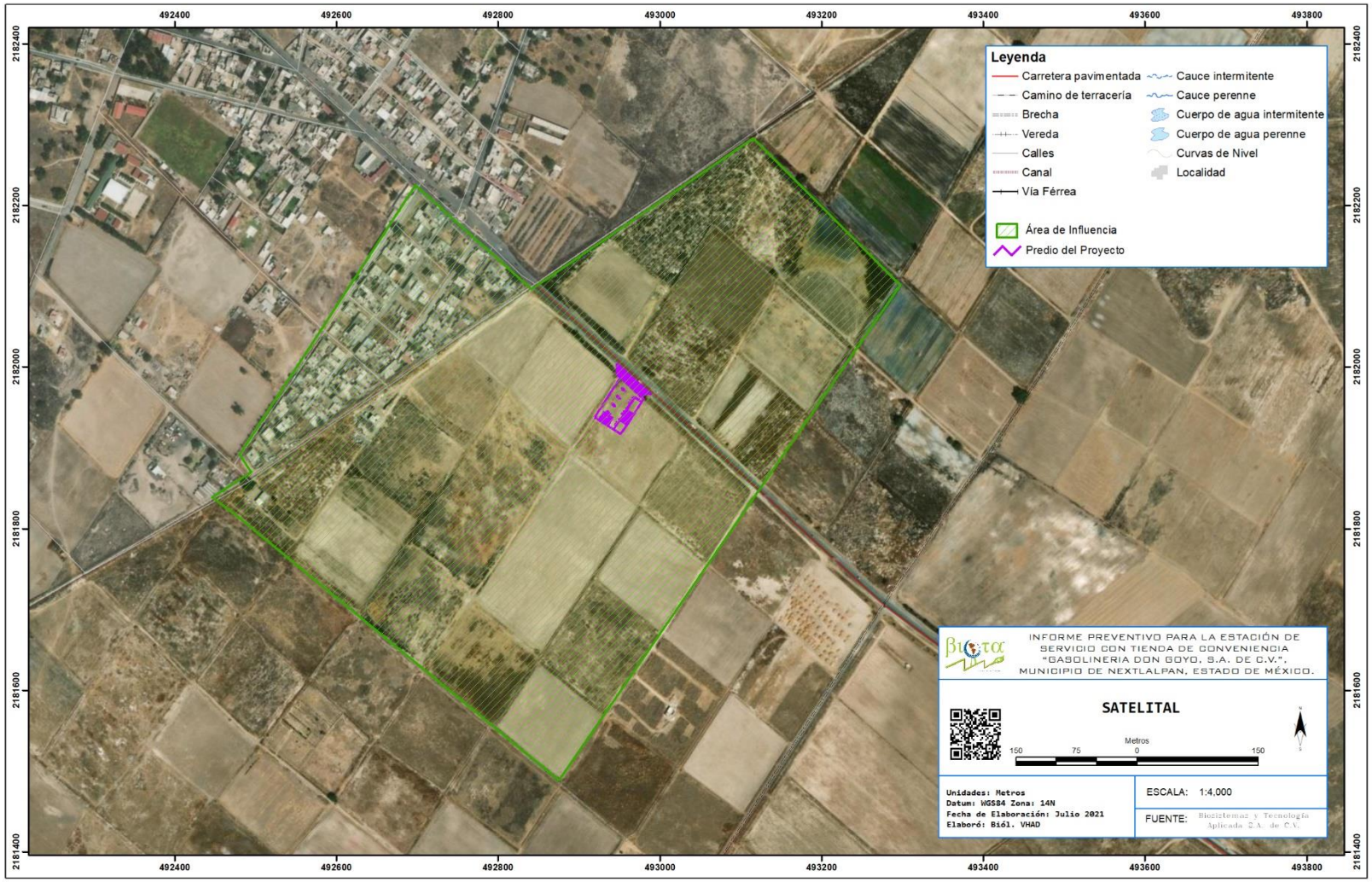
Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 26. Coordenadas del Área de Influencia.

Vértice	Universal Transversal de Mercator		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Longitud	Latitud
1	492698	2182225	-99° 4' 10.888"	19° 44' 8.178"
2	492841	2182097	-99° 4' 5.960"	19° 44' 3.990"
3	493115	2182283	-99° 3' 56.544"	19° 44' 10.072"
4	493297	2182102	-99° 3' 50.304"	19° 44' 4.161"
5	492875	2181489	-99° 4' 4.781"	19° 43' 44.212"
6	492446	2181839	-99° 4' 19.537"	19° 43' 55.617"
7	492495	2181870	-99° 4' 17.869"	19° 43' 56.622"
8	492480	2181892	-99° 4' 18.356"	19° 43' 57.328"

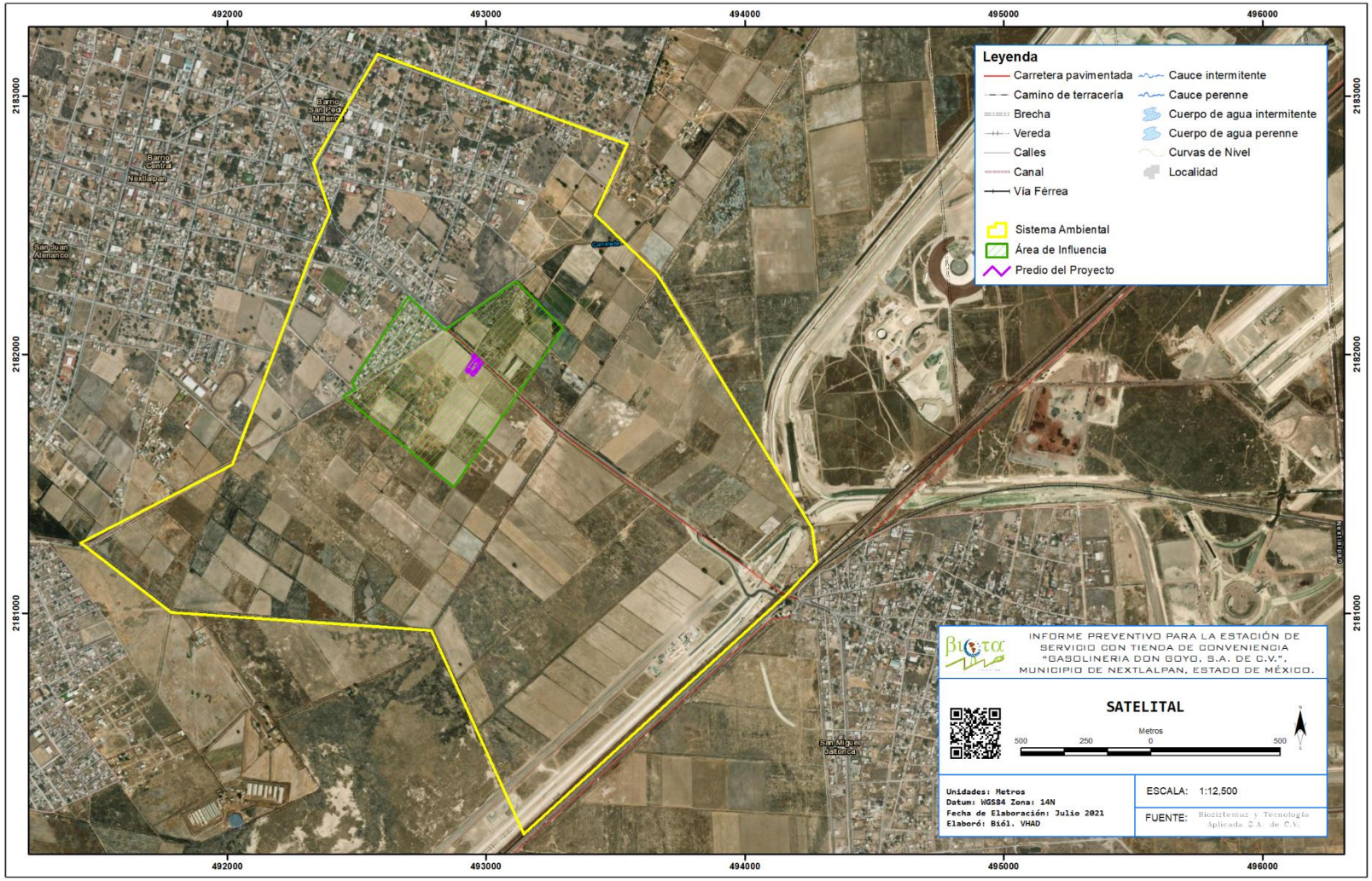
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 19. Área de influencia del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 20. Sistema Ambiental y Área de influencia del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

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 extremosos 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.

En Huixquilucan, los vientos dominantes tienen una dirección Noreste a Suroeste. Respecto a la altitud del territorio municipal, existen tres tipos de climas que varían de Este a Oeste; dichos climas son C (w1) (w), C (w2) (w), y C (E) (w2) (w), que de acuerdo con la clasificación de Köeppen modificado por E. García tienen las siguientes características:

- El primero, C (w1) (w), es templado subhúmedo con lluvias en verano y corresponde al subtipo de humedad media de los templados subhúmedos; se presenta en la parte este del municipio, donde la precipitación pluvial anual promedio oscila entre los 600 y 800 mm, y las temperaturas oscilan entre los 13º y 15º C.
- El clima, C(w2)(w), es templado subhúmedo con lluvias en verano y corresponde al subtipo más húmedo de los templados subhúmedos; se presenta en la parte central del territorio siendo el que

predomina en el municipio, donde la precipitación anual está entre los 800 y 1,000 mm, que puede llegar hasta los 1,200 mm; en este clima, el porcentaje de precipitación invernal es menor a 5%, y de 40 mm en el mes más seco; las temperaturas se presentan entre los 13º y 15º C.

- El C(E)(w2) (w) es un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, y pertenece al subtipo más húmedo de los semifríos subhúmedos; se presenta en la porción Oeste del municipio y se caracteriza porque las temperaturas varían entre los 5º y los 11º C, y la variación de la precipitación promedio anual está entre 1,000 o mayor de 1,200 mm, con un porcentaje de precipitación invernal menor al 5%. En las zonas de mayor altitud de esta porción del territorio y donde hay mayor cantidad de vegetación arbórea, es frecuente la presencia de fenómenos extremos como heladas y nevadas durante el invierno, así como intensas lluvias con granizo y tormentas eléctricas en verano.

Tabla III. 27. Tipos de Climas del Municipio de Huixquilucan.

TIPO O SUBTIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE.
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad.	55.44%
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad.	43.91%
Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.	0.65%
TOTAL	**100.00%**

Fuente: Compendio de información geográfica municipal, 2010.

En lo que se refiere al Sistema Ambiental y al Área de Influencia del Predio del Proyecto, estos se asientan en el clima que prevalece en el territorio municipal, es decir C(w2) Templado, subhúmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C; precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. Esto se puede confirmar en la siguiente tabla y la subsecuente imagen:

Tabla III. 28. Tipos de Climas del Sistema Ambiental.

CLIMA TIPO	DESCRIPCIÓN TEMPERATURA	DESCRIPCIÓN PRECIPITACIÓN	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	398.40	100.00%
TOTAL			**398.40**	**100.00%**

Fuente: Compendio de información geográfica municipal, 2010.

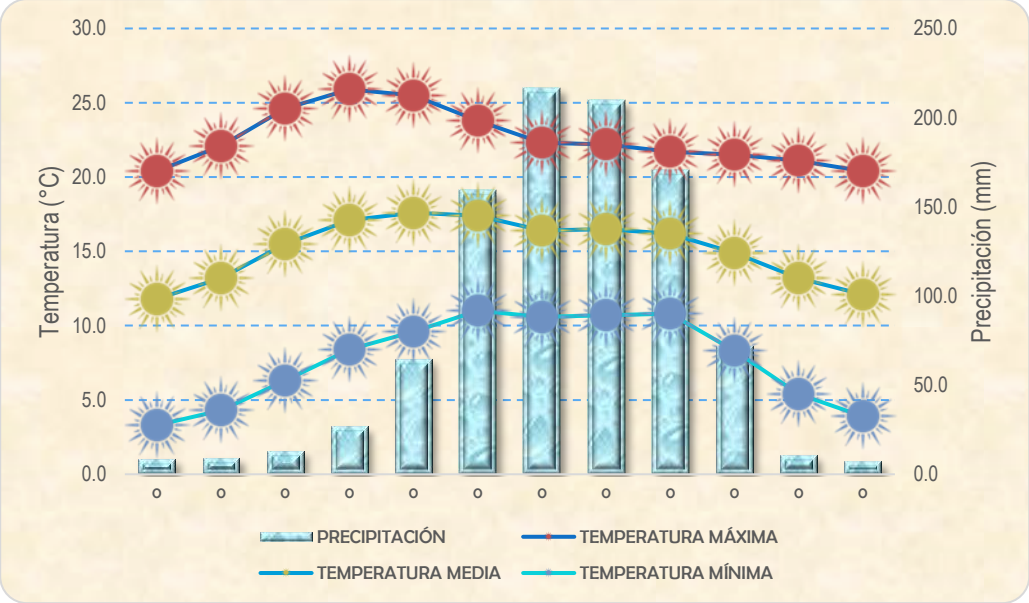
De manera complementaria se muestra el climograma en el que se representa el comportamiento mensual de los parámetros temperatura y precipitación registrados por la Estación Meteorológica Presa Totolica, la cual cuenta con los registros estadísticos más completos, del año 1951 al 2010. De igual forma, 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 Presa Totolica 15077, cuyas coordenadas geográficas son: 19°27´10´´ Latitud Norte y los 099°17´01´´ de Longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia al Predio del Proyecto, es decir a 6.31 kilómetros en línea recta (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del área del proyecto. Además de que en ambos lugares se presenta el mismo tipo de clima, esto es, Templado Subhúmedo C(w2) (w).

- **Temperatura.** En las siguientes tablas se pueden apreciar las temperaturas máximas mensual. En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero y diciembre ambos con 20.4 °C, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los meses más cálidos corresponden a mayo y abril con 25.5 °C y 25.9 °C que corresponden con la primavera. En lo que se refiere a la temperatura máxima promedio anual, ésta alcanza los 22.6 °C. En este caso la oscilación térmica es de 5.5 °C. En lo que respecta a la temperatura media se puede observar que los meses más fríos del año son enero y diciembre con 11.8 °C y 12.1 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a junio y mayo con 17.4 °C y 17.6 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 15.72 °C.

Para la temperatura media la oscilación térmica es de 5.8 °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 3.3 °C y 3.9 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a septiembre y junio, con 10.8 °C y 11.0 °C, respectivamente. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 7.7 °C. Mientras que la oscilación térmica es de 7.7 °C.

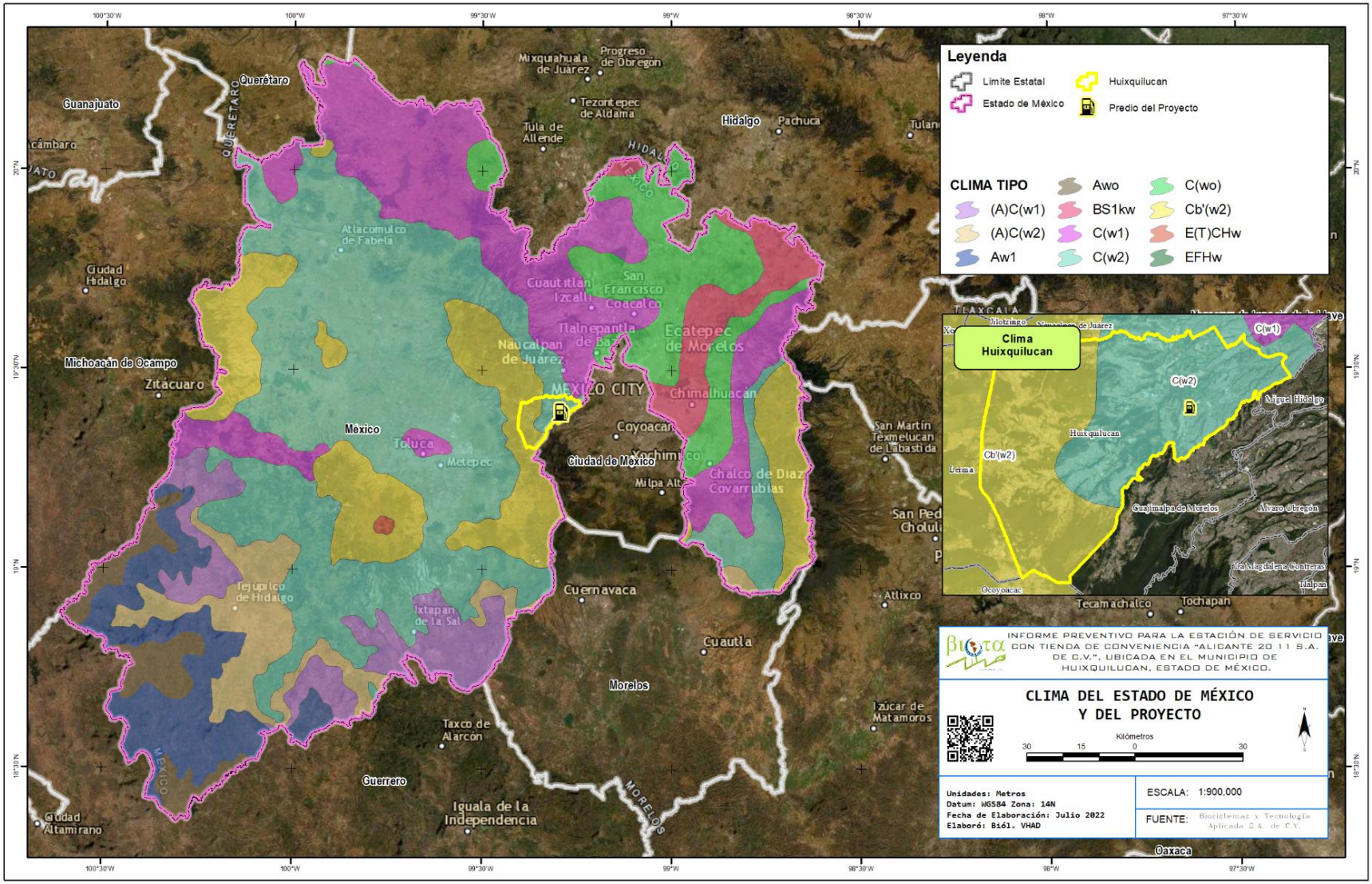
- **Precipitación.** El promedio de precipitación anual para los años de observación realizados en la Estación Meteorológica de Presa Totolica indica que en la zona se tiene una media anual de 987.5 mm. Los meses con mayor precipitación corresponden con agosto y julio con 209.6 mm y 216.5 mm, respectivamente, mientras los meses con menor precipitación son diciembre y enero con 7.1 mm y 8.5 mm, respectivamente.

Gráfica III. 2. Climograma de la estación meteorológica Presa Totolica.



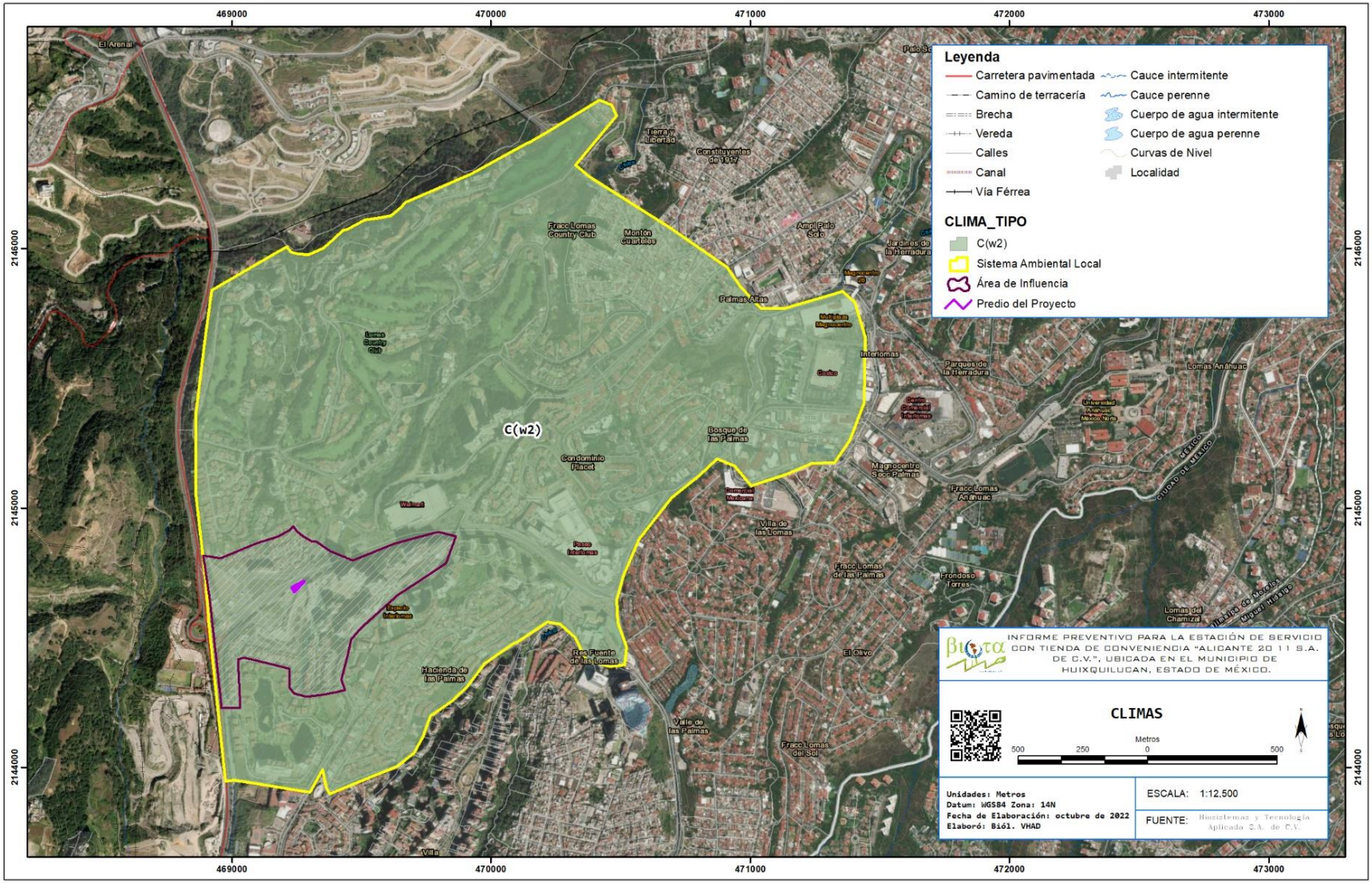
Fuente: CONAGUA ,2022.

Imagen III. 21. Climas del Estado de México y del Proyecto.



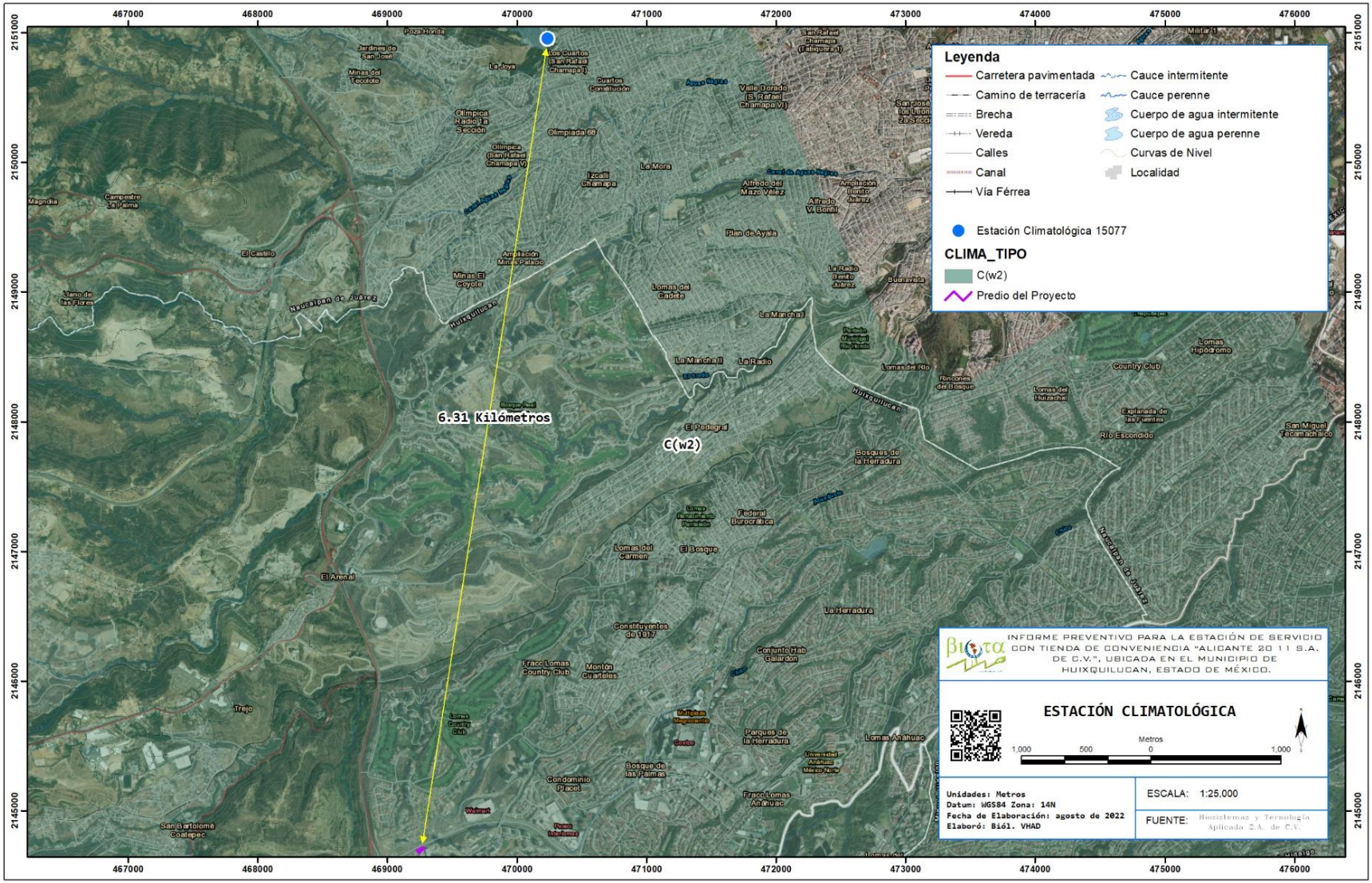
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 22. Climas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 23. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

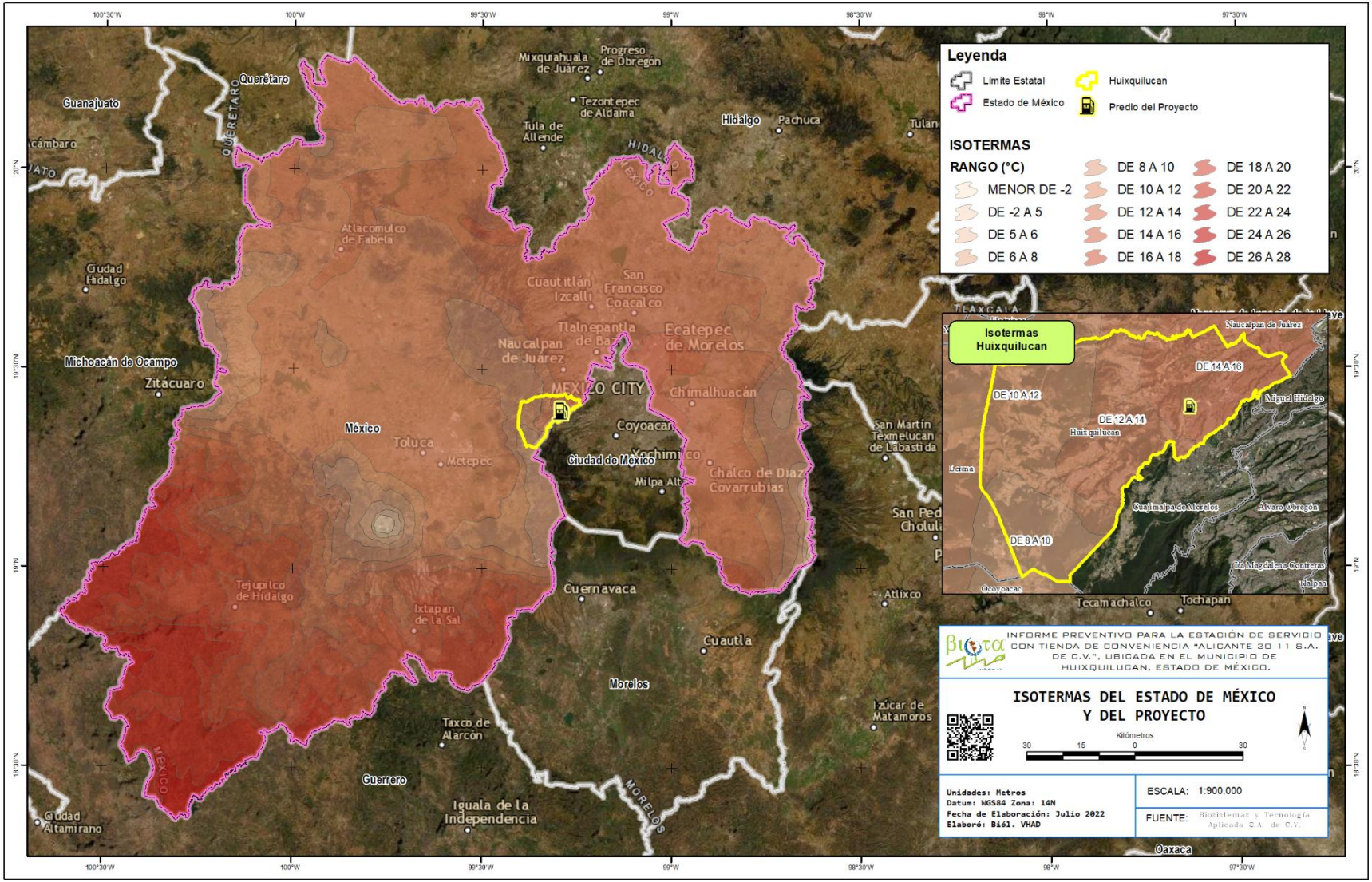
Tabla III. 29. Normales Climatológicas de la Estación Presa Totolica.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	ESTADO DE MÉXICO											**PERIODO:**	1951-2010
ESTACIÓN:	00015077			PRESA TOTOLICA									
				LATITUD:	19°27´10´´		**LONGITUD:**	099°17´01´´				**ALTITUD:**	
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	20.4	22.1	24.6	25.9	25.5	23.8	22.3	22.2	21.7	21.5	21.1	20.4	20.4
MÁXIMA MENSUAL	23.0	25.5	27.5	29.9	30.6	27.9	25.1	25.1	24.3	25.0	23.9	23.2	23.0
AÑO DE MÁXIMA	1987	2003	1998	1998	1998	1998	2009	2009	1987	2010	2010	1987	1987
MÁXIMA DIARIA	28.5	30.5	33.0	34.5	35.5	32.5	28.5	32.5	29.0	28.5	28.5	34.5	28.5
FECHA MÁXIMA DIARIA	09/1987	24/1998	31/1998	23/1983	09/1998	15/1998	13/1998	25/1997	17/1965	30/1997	26/2010	15/1994	09/1987
AÑOS CON DATOS	38	38	40	40	41	41	41	41	41	41	41	40	38
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	11.8	13.2	15.5	17.1	17.6	17.4	16.4	16.5	16.2	14.9	13.2	12.1	11.8
AÑOS CON DATOS	38	38	40	40	41	41	41	41	41	41	41	40	38
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	3.3	4.3	6.3	8.4	9.6	11.0	10.6	10.7	10.8	8.3	5.4	3.9	3.3
MÍNIMA MENSUAL	0.4	1.9	2.5	5.6	8.1	9.6	9.0	9.2	8.9	1.6	0.8	-1.2	0.4
AÑO DE MÍNIMA	1986	1976	1989	1989	1987	1982	1994	1982	1975	2010	2010	2010	1986
MÍNIMA DIARIA	-6.0	-4.5	-6.0	-0.5	4.0	3.5	4.0	5.5	-1.5	-2.5	-6.5	-6.5	-6.0
FECHA MÍNIMA DIARIA	14/1986	24/1976	10/1989	12/1971	15/1964	14/1979	31/1982	21/1986	30/2010	01/2010	06/2010	27/1972	14/1986
AÑOS CON DATOS	38	38	40	40	41	41	41	41	41	41	41	40	38
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	8.5	9.2	13.0	26.7	64.6	159.0	216.5	209.6	170.8	72.0	10.5	7.1	8.5
MÁXIMA MENSUAL	48.5	74.4	56.5	76.6	149.6	426.5	392.4	361.0	307.8	222.3	55.7	41.0	48.5
AÑO DE MÁXIMA	1967	2010	1966	1996	2006	1986	2010	1969	2009	1978	2006	1995	1967
MÁXIMA DIARIA	31.5	20.7	35.6	47.0	45.2	55.2	59.0	68.7	81.6	109.6	35.4	22.5	31.5
FECHA MÁXIMA DIARIA	10/1967	04/2010	16/1978	19/1996	21/1978	16/1986	12/1983	23/2008	07/1984	01/1996	05/2006	02/1967	10/1967
AÑOS CON DATOS	38	38	40	40	41	41	41	41	41	41	41	40	38
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	1.8	2.4	3.2	6.7	11.1	16.5	21.7	20.8	17.0	8.6	2.8	1.7	1.8
AÑOS CON DATOS	38	38	40	40	41	41	41	41	41	41	41	40	38

Fuente: BIOTA, 2022.

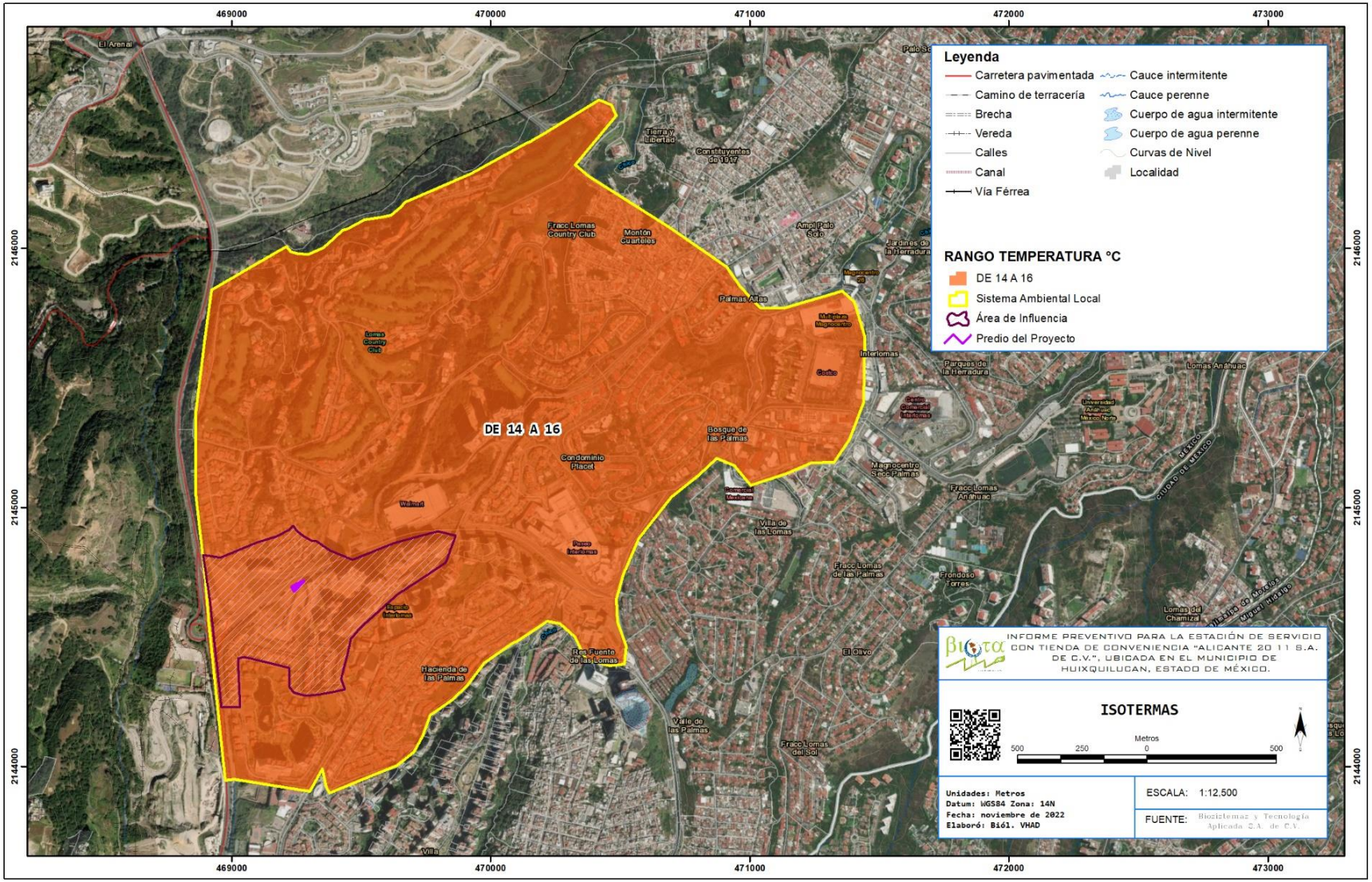
- **ISOTERMAS.** Las isotermas, son líneas que unen puntos con iguales temperaturas medias anuales, menores, presentes en el mapa del Estado de México, son las de menor a -2°C a 5°C, ubicadas en la porción Suroeste, dentro de las Sierras Volcánicas, incluyendo al Nevado de Toluca. La temperatura máxima 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. Para el caso particular del Sistema Ambiental del Predio del Proyecto junto con su Área de Influencia se localiza en la zona con precipitación anual de 1,000 a 1,200 mm, esto se puede verificar en la siguiente imagen.

Imagen III. 24. Isotermas del Estado de México y del Proyecto.



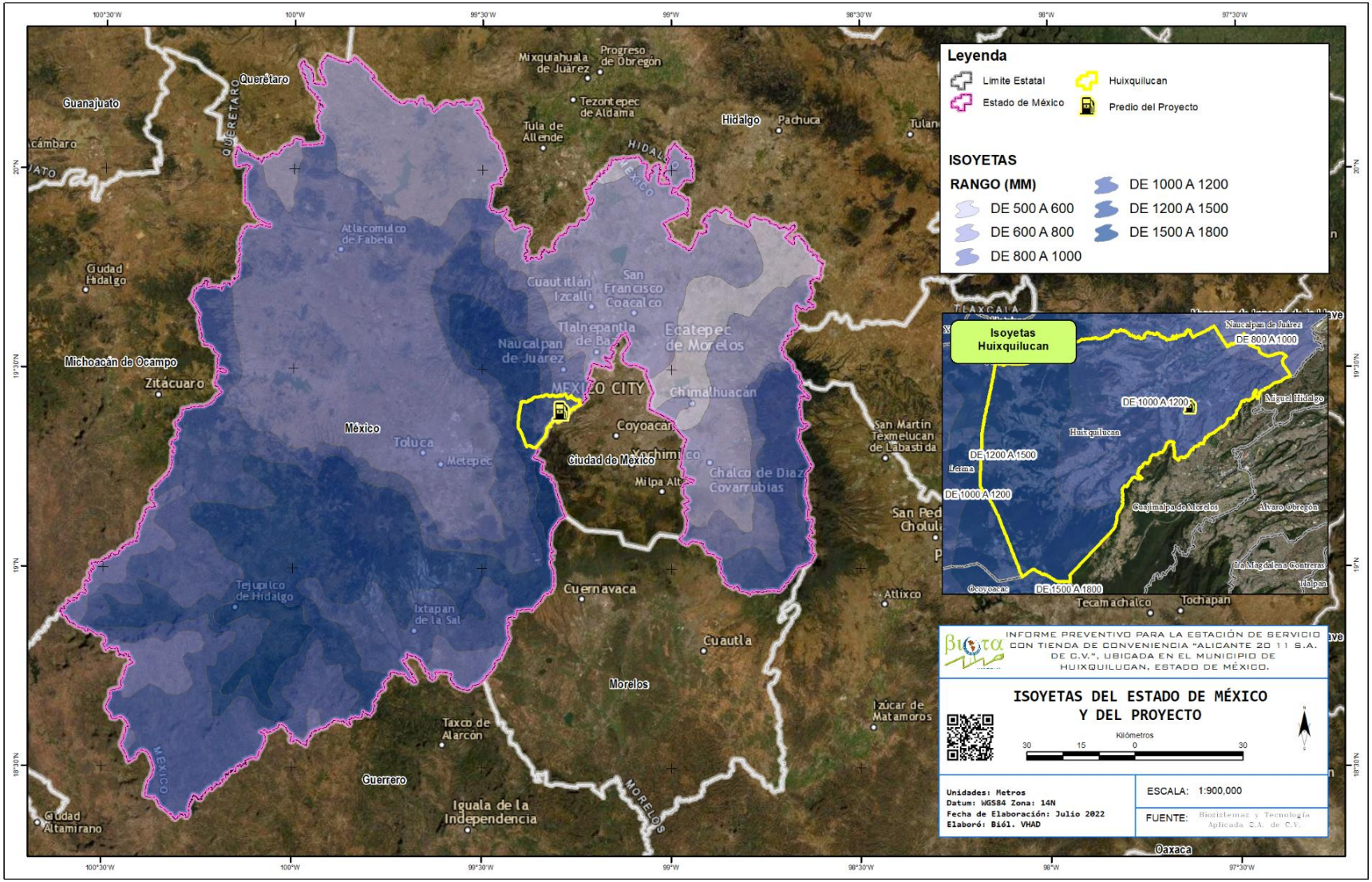
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 25. Isotermas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



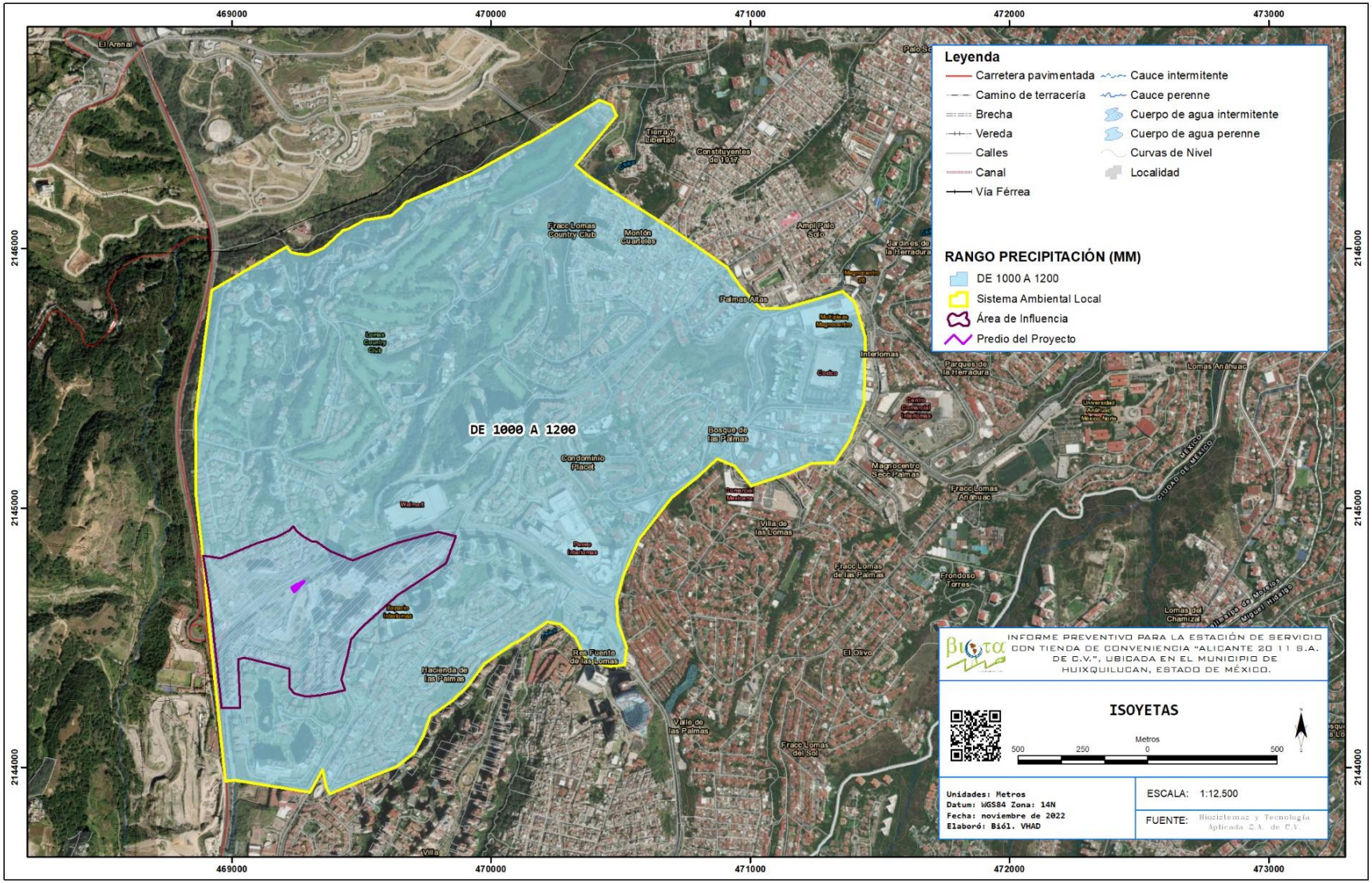
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 26. Isoyetas del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 27. Isoyetas del Sistema Ambiental y del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

III.2.1.2. Geomorfología y Geología.

GEOMORFOLOGÍA.

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.

Huixquilucan se encuentra en la unidad geomorfológica Sierra de las Cruces, la cual separa a las cuencas de México y del Lerma, así como a los valles de Toluca y de México. Dentro de su territorio hay tres unidades geomorfológicas que son la Sierra de las Cruces, el pie de monte volcánico y la planicie. La sierra se originó a finales del Periodo Mioceno y en el Plioceno y tiene una orientación Noroeste – Sureste, altitudes de 3,400 msnm; en ella las pendientes son entre los 30 y 45 grados con la presencia de hondas cañadas con flancos de fuertes pendientes y vegetación arbórea relevante, que en conjunto le dan a la zona condiciones ecológicas y paisajísticas importantes. Por su parte, el pie de monte volcánico constituye una zona de transición entre la sierra y la planicie, siendo el producto de la coalición de abanicos aluviales y depósitos de tobas y lahares, y se encuentra al Norte del municipio. Esta geoforma inicia en las estribaciones de la sierra a una altitud cercana a los 2,600 msnm y llega hasta la planicie a los 2,200 msnm, teniendo pendientes que varían entre los 6 y 15 grados. La planicie tiene pendientes entre 0 y 6 grados y está constituida por sedimentos aluviales y lacustres como consecuencia de los depósitos de sedimento en los grandes lagos que se formaron después de que la Sierra del Chichinautzin cerró la única salida de la cuenca de México. Por otro lado, el municipio de Huixquilucan pertenece a la unidad geomorfológica conocida como sierra de las Cruces, que separa las cuencas de los valles de México y Toluca, esta geoforma se originó a fines del mioceno y plioceno; las unidades geológicas son de origen ígneo, encontrándose las siguientes:

a) Riodacita en la parte correspondiente a la sierra,

b) Una pequeña porción de tobas formadas por material suelto consolidado de diferentes tamaños y composición mineralógica (ceniza volcánica, arenas, lapilli, bombas, etc.),

c) Rocas sedimentarias formadas por conglomerados y brechas que fueron originadas a partir de depósitos de lodo, arena y grava por la acción del intemperismo y la erosión.

Dada la extensión que cubre el Valle de México y la compleja litología de su conformación, determinan que en ella se haya formado una gran cantidad de tipos de suelo. Todas las rocas que afloran en la superficie derivan directa o indirectamente de los eventos volcánicos registrados desde la formación de dicha cuenca.

Tabla III. 30. Geomorfología del Municipio de Huixquilucan.

PROVINCIA	% PROVINCIA	SUBPROVINCIA	% SUBPROVINCIA	TOPOFORMAS	SUPERFICIE %
Eje Neovolcánico	100%	Lagos y Volcanes de Anáhuac	100%	Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados	80.41%
				Lomerío de tobas	19.23%
				Vaso lacustre	0.36%
TOTAL					**100.00%**

Fuente: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Huixquilucan, México, 2010.

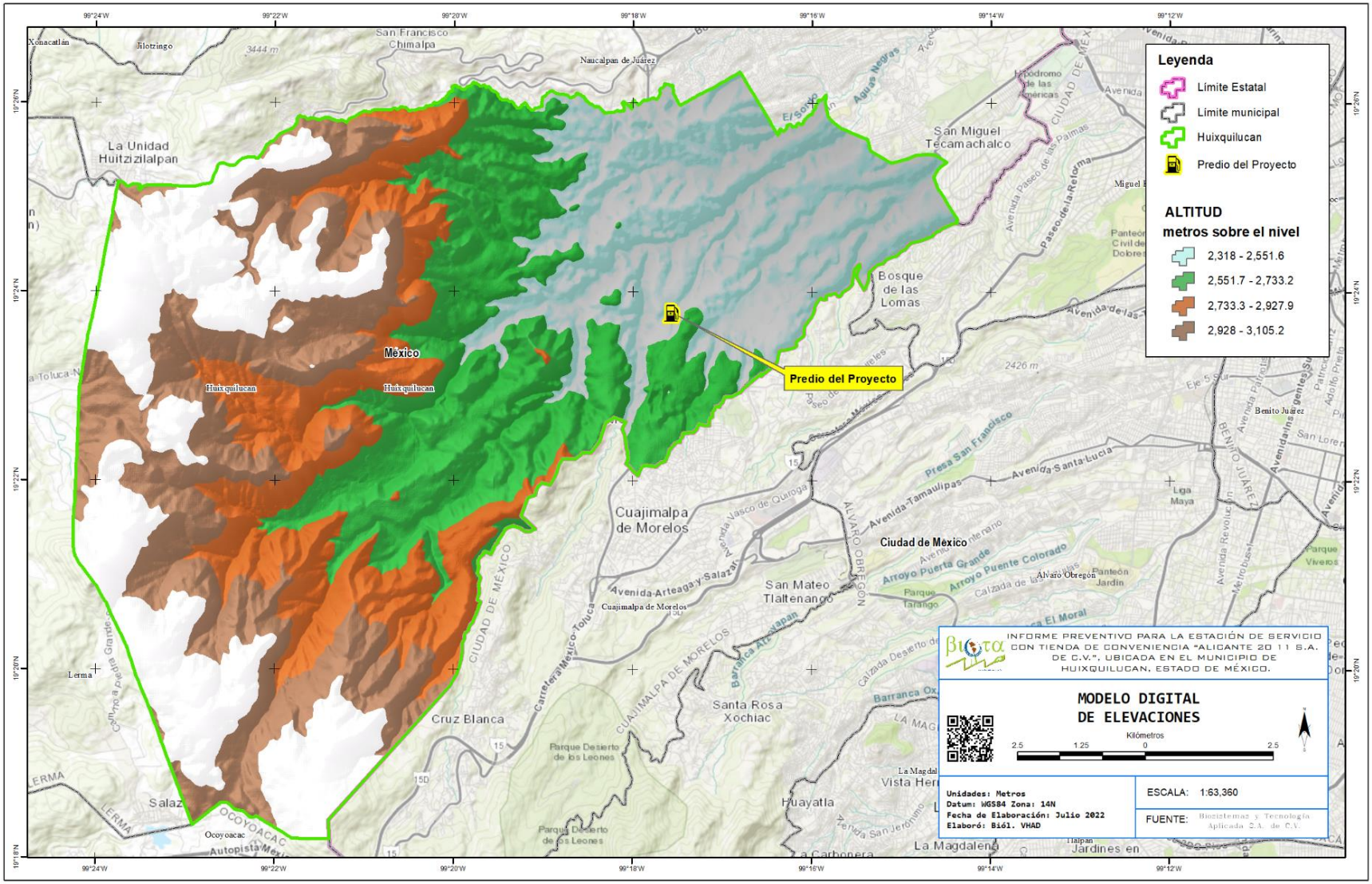
En lo que respecta al Sistema Ambiental Local y el Área de Influencia del Proyecto, éste se asienta completamente sobre el lomerío de tobas de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. Esto se puede observar en la siguiente tabla y en la subsecuente imagen:

Tabla III. 31. Geomorfología del Sistema Ambiental.

ENTIDAD	NOMBRE	TOPOFORMA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
Sistema de topoformas	Lomerío	Lomerío de tobas	398.40	100.00%
TOTAL			**398.40**	**100.00%**

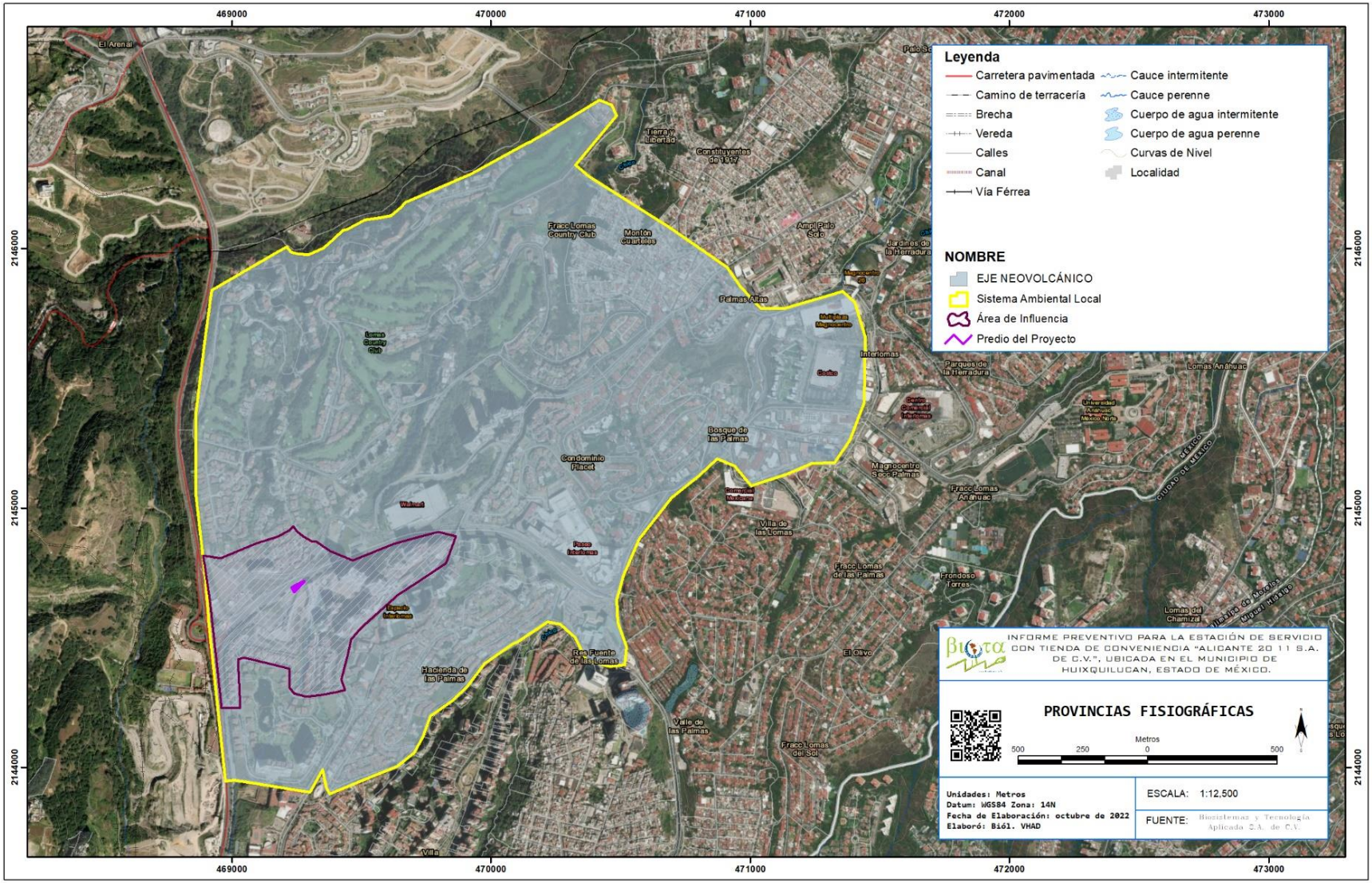
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 28. Modelo Digital de Elevación del Municipio y del Proyecto.



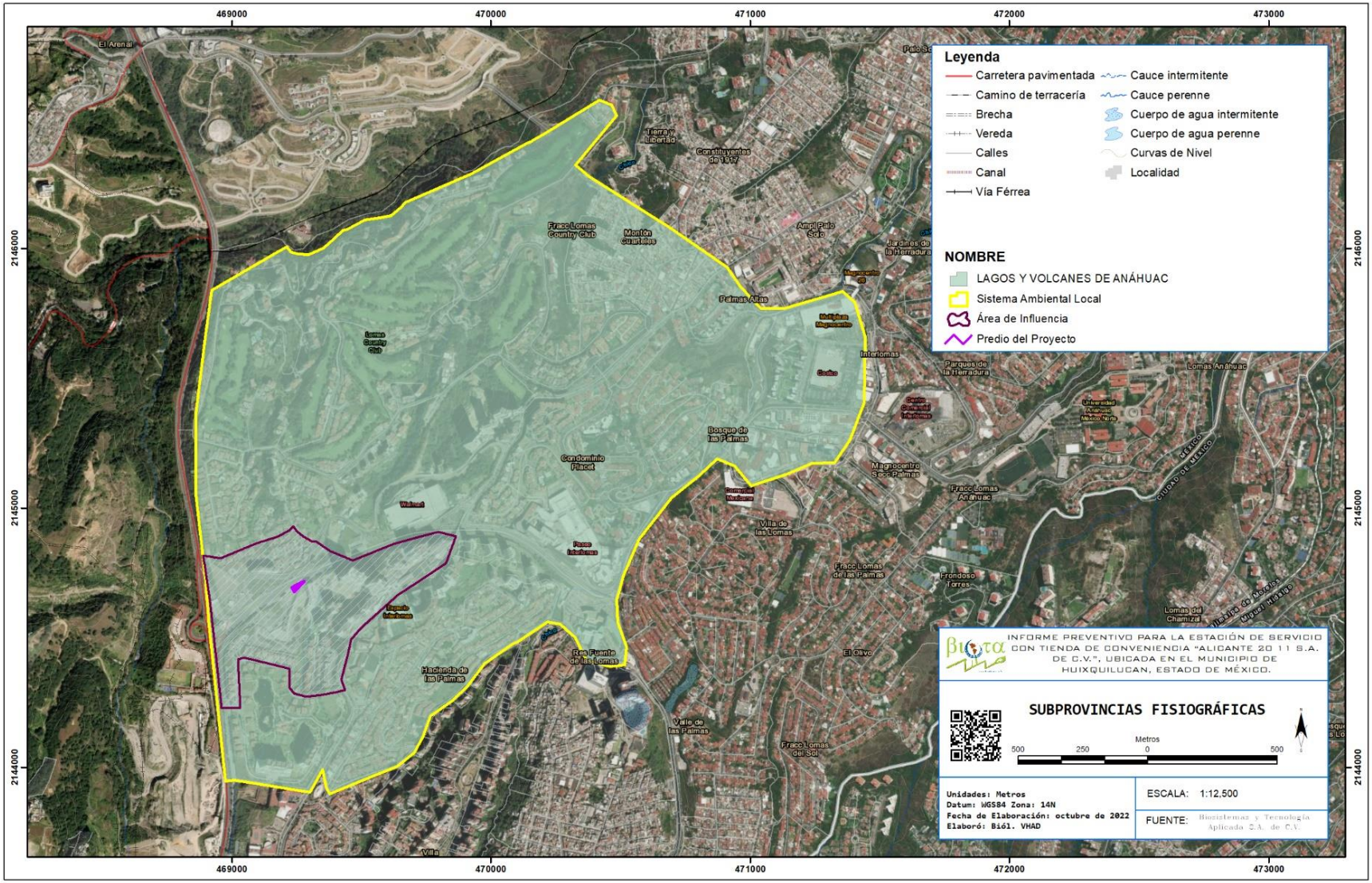
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 29. Provincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



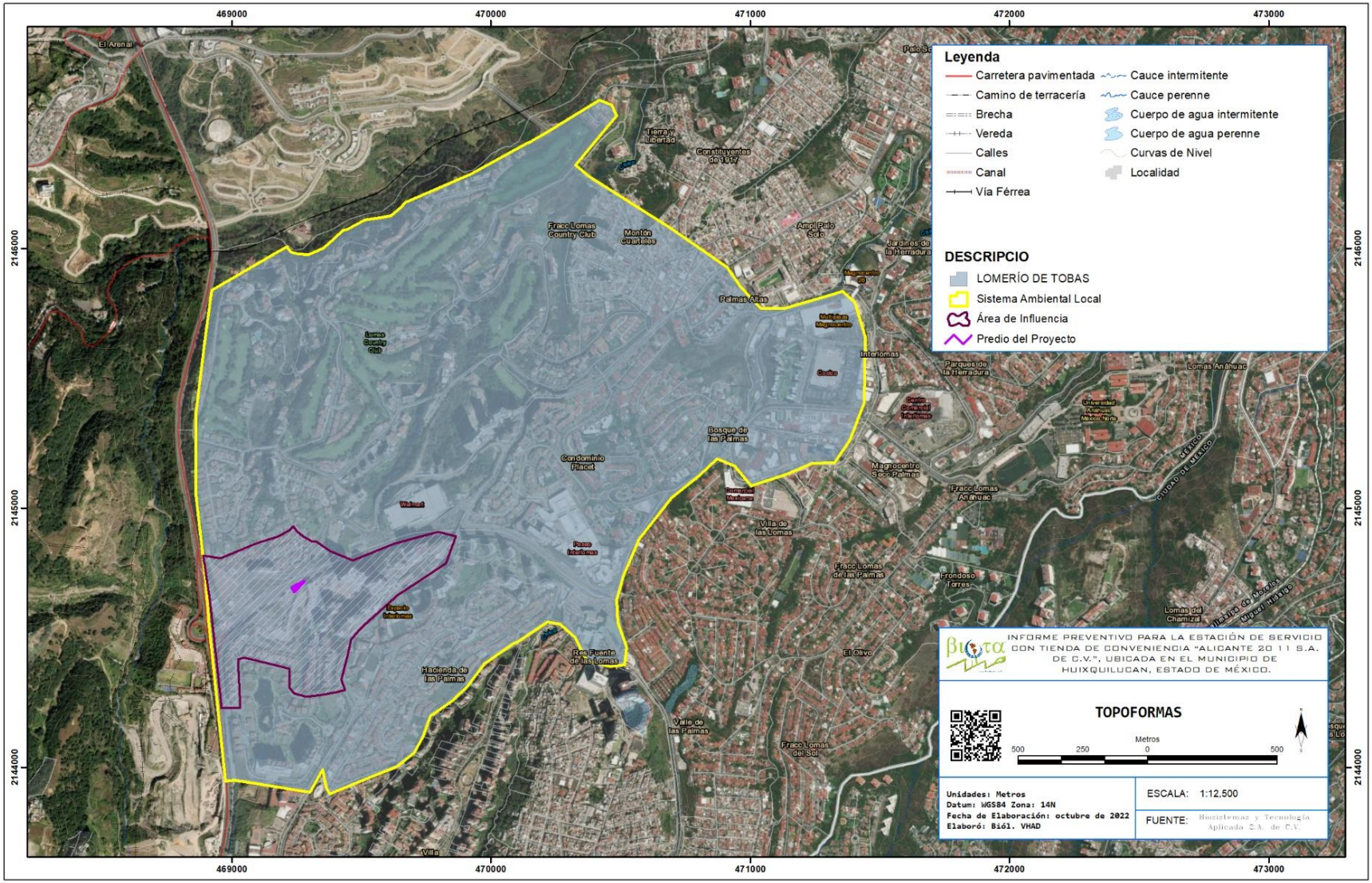
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 30. Subprovincias Fisiográficas para el Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



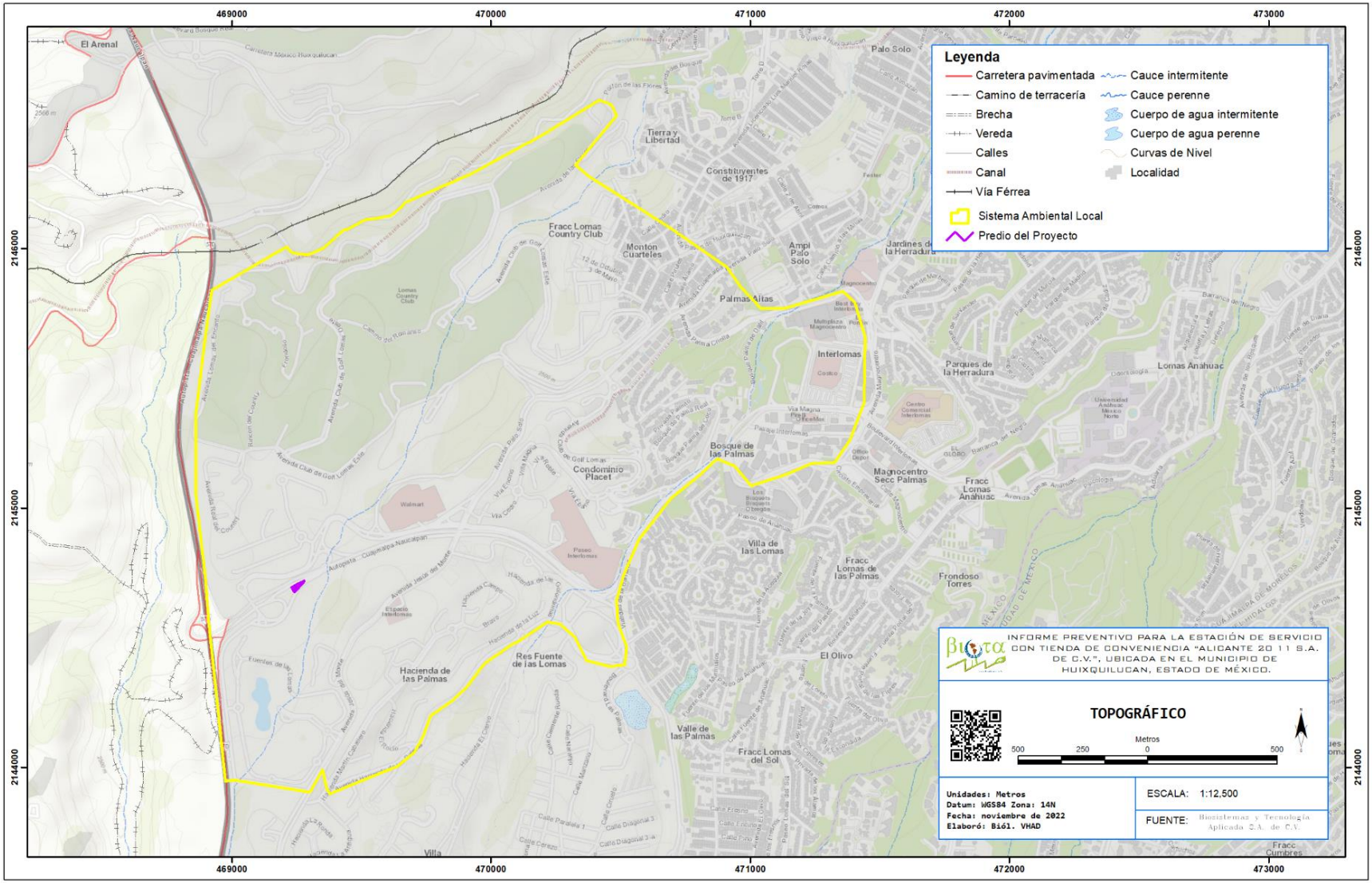
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 31. Topoformas para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



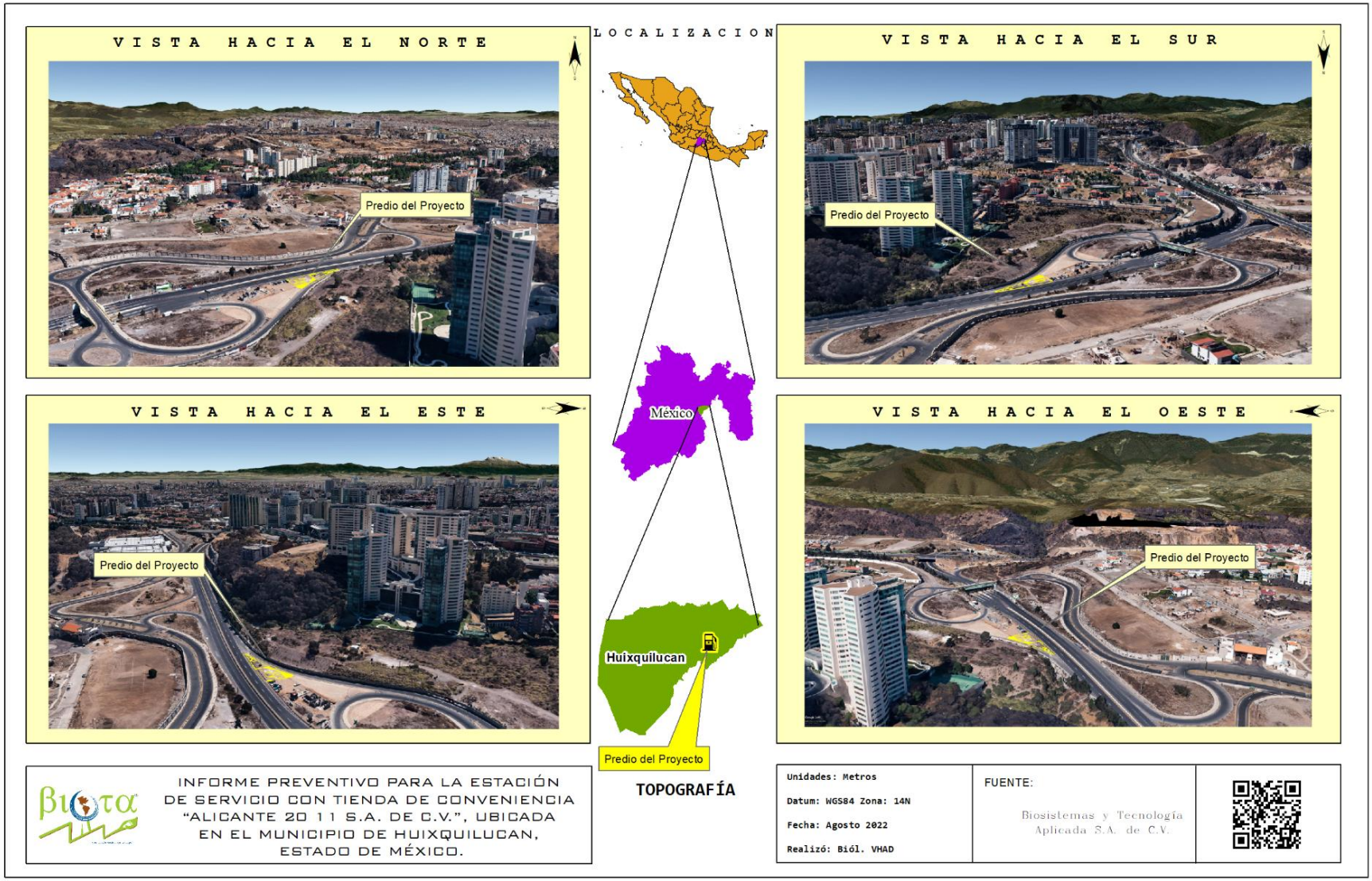
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 32. Topografía para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia del Proyecto.



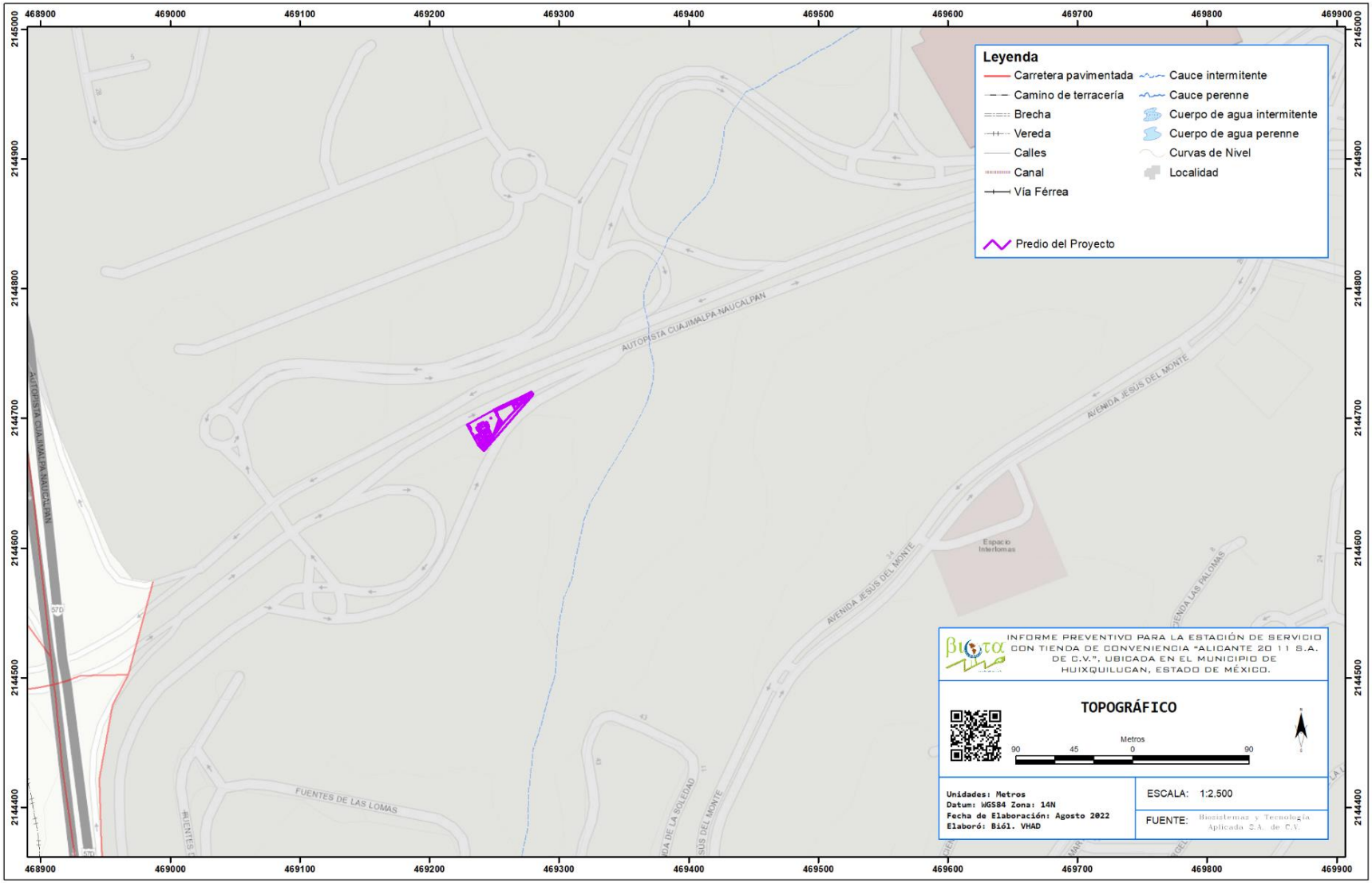
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 33. Topografía para el Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 34. Plano Topográfico para el Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 35. Plano Topográfico para el Proyecto.

Fuente: BIOTA, 2022.

GEOLOGÍA VOLCÁNICA.

El Estado de México se encuentra en la zona del país, donde los eventos geológicos han permitido una gran diversidad de estructuras y, por ende, una gran diversidad de tipos de rocas, predominando básicamente los procesos volcánicos tectónicos. La configuración geológica del territorio estatal, expresada en sus estructuras y petrología, fue el resultado de dos grandes eventos, primero una deformación compresiva de carácter tectónico iniciada a finales del Paleozoico y concluida durante el Mesozoico, que permitió elevar las tierras desde el fondo marino para crear mesetas, altiplanos y montañas de plegamiento; y una segunda fase como deformación distensiva durante el Cenozoico, período Mioceno, que provocó intenso fracturamiento y fallas, e individualización de bloques tectónicos; pero lo más significativo de esta segunda etapa fue la emisión sobre las fracturas de material magmático y vulcanismo. Es por ello por lo que la geología en el Estado está diferenciada por dos grandes provincias: la Geología Estructural y Sedimentaria Marina de la Cuenca del Río Balsas y la Geología Volcánica Cenozoica del Eje Volcánico Transversal. El Valle de México se encuentra ubicado en la parte oriental de la Faja Volcánica Transmexicana, surgida durante el periodo Terciario y Cuaternario, como resultado del hundimiento de la placa de Cocos bajo la fosa de Acapulco, tal como lo muestran las lavas andesíticas que surgen de la corteza terrestre. En el Municipio de Huixquilucan el sustrato geológico predominante es de rocas ígneas extrusivas, teniendo el predominio de tobas en la porción Este del territorio donde también se encuentran rocas ígneas extrusivas intermedias y la brecha volcánica, aunque en menor proporción, menor al 5%. En la porción Oeste la roca dominante es la ígnea extrusiva intermedia, así como la toba y brecha volcánica que representan aproximadamente el 5% del área; este sustrato tiene condiciones favorables para la cimentación con mediana capacidad de carga del terreno; en esta zona las condiciones geológicas favorecen la infiltración del agua de lluvia que alimentan los acuíferos de la zona y del Valle de México. Otro tipo de suelos existentes es el aluvial que se encuentra en las áreas inmediatas a los cauces de los ríos y arroyos, y que debido a su falta de consolidación no son adecuados para usos urbanos y sí para la agricultura por su alto contenido en materia orgánica. Estos suelos sólo ocupan menos del 1% del territorio. En la porción Oeste hay diversos bancos de minerales no metálicos, de arena y grava, que son utilizados para la construcción y cuya explotación ha afectado considerablemente a los suelos, vegetación y fauna, y dejan grandes oquedades que en muchos casos se han rellenado con residuos de la construcción y también domésticos para ser utilizados, en la mayoría de los casos en usos urbanos aun cuando no tienen condiciones adecuadas de estabilidad ya que puede provocar derrumbes, hundimientos y deslizamientos, situaciones que se agudizan cuando están presentes fallas o fracturas del terreno.

La mayoría de los bancos de materiales se ubican en la parte Oeste de Huixquilucan, en tanto que en la zona Este del Municipio los bancos en explotación existen en menor cantidad. Los principales bancos son los que se encuentran en las zonas inmediatas al poblado de Santiago Yancuitlalpan; y también están las siguientes minas o depósitos de minas: La Estrella, Casco del Venado (depósito), localizadas en El Obraje; Gravamex se encuentra entre el camino Santiago Yacuitlapan y Av. Jesús del Monte; La Mexicana que está al Norte de Gravamex; mina el Soso que se encuentra contigua a La Mexicana; Mina la Esperanza localizada al Norte de la Mina El Soso; Arenera San Pablo en Santiago Yacuitlapan; La Carabina que está al Norte de La Magdalena Chichicaspa; Rancho San Luís que se encuentra al Norte de La Nopalera; Casco de Mina La Carabina en el Ejido San Cristóbal Texcalucan; Casco de Mina San Bartolomé Coatepec ubicada al Norte del Municipio, junto a la Autopista Chamapa-La Venta. Huixquilucan se ubica en la zona de alta sismicidad del Eje Neovolcánico que está en proceso de movilidad debido al reacomodo de las placas tectónicas, situación que es crítica por la presencia de fallas, fracturas y altas pendientes, en las que un sismo puede ocasionar daños importantes en los asentamientos humanos que se localicen en dichas zonas, y más aún si en éstos las edificaciones y las viviendas tienen construcciones deficientes. En la parte Este existen diversas fallas y fracturas geológicas en dirección Este–Oeste y Norte–Sur, sin un patrón definido de ubicación, ya que se encuentran distribuidas a lo largo de toda la zona, y se presentan de modo particular en los cerros Daviyu, La Longaniza, Bovaxi, El Malsano, San Francisco, Tangani, San Martín y La Palma. En el caso particular del Sistema Ambiental Local del proyecto, de acuerdo con datos del INEGI, éste se asienta sobre roca ígnea extrusiva de tipo volcanoclástico.

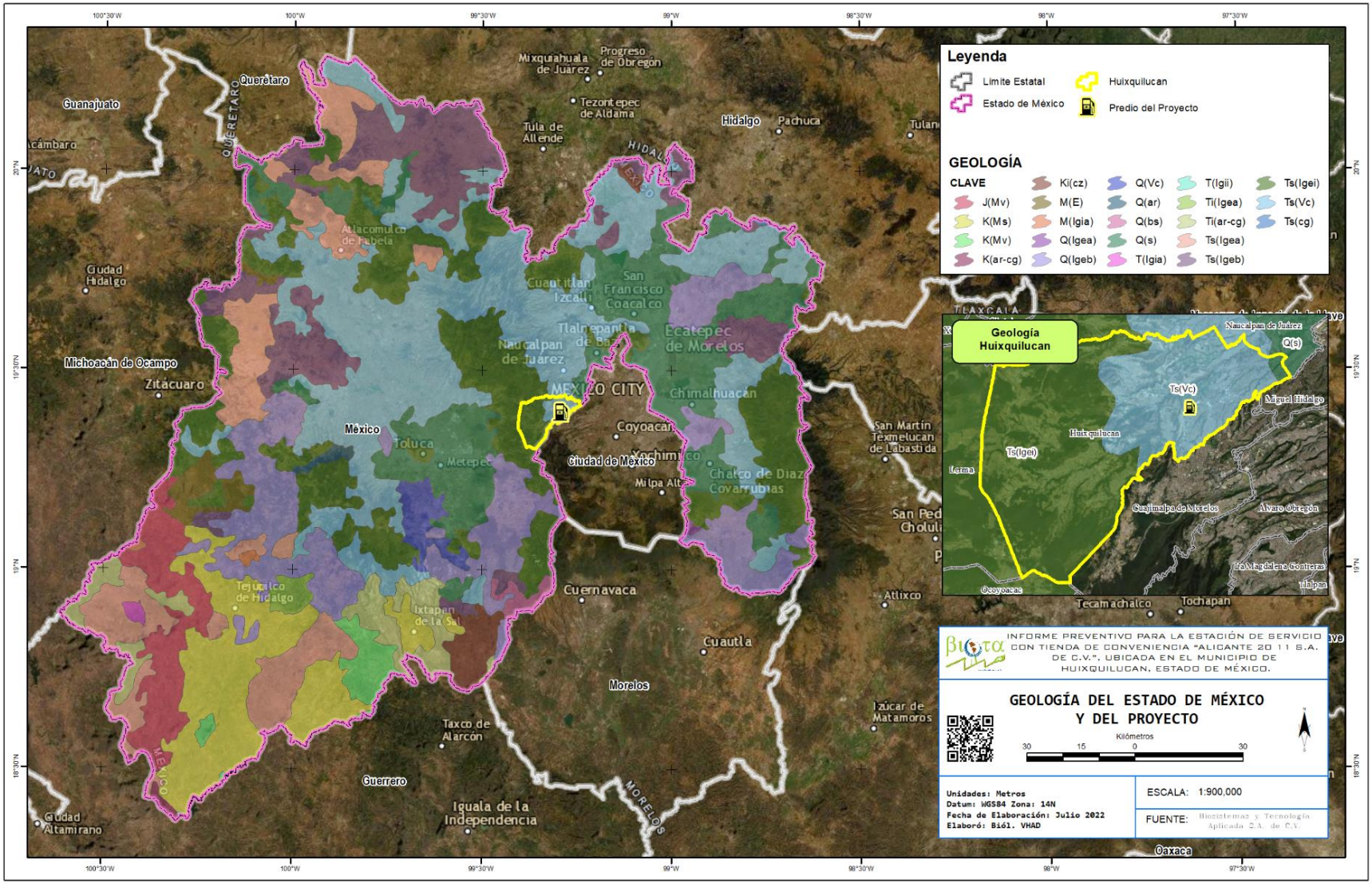
Tabla III. 32. Geología del Municipio de Huixquilucan.

CLASE	TIPO	PORCENTAJE (%)
Ígnea extrusiva	Volcanoclástico	19.29%
Ígnea extrusiva	Andesita	49.86
Ígnea extrusiva	Toba básica	0.98%
N/A	Zona urbana	29.87
TOTAL		**100.00%**

Fuente: INEGI, 2010.

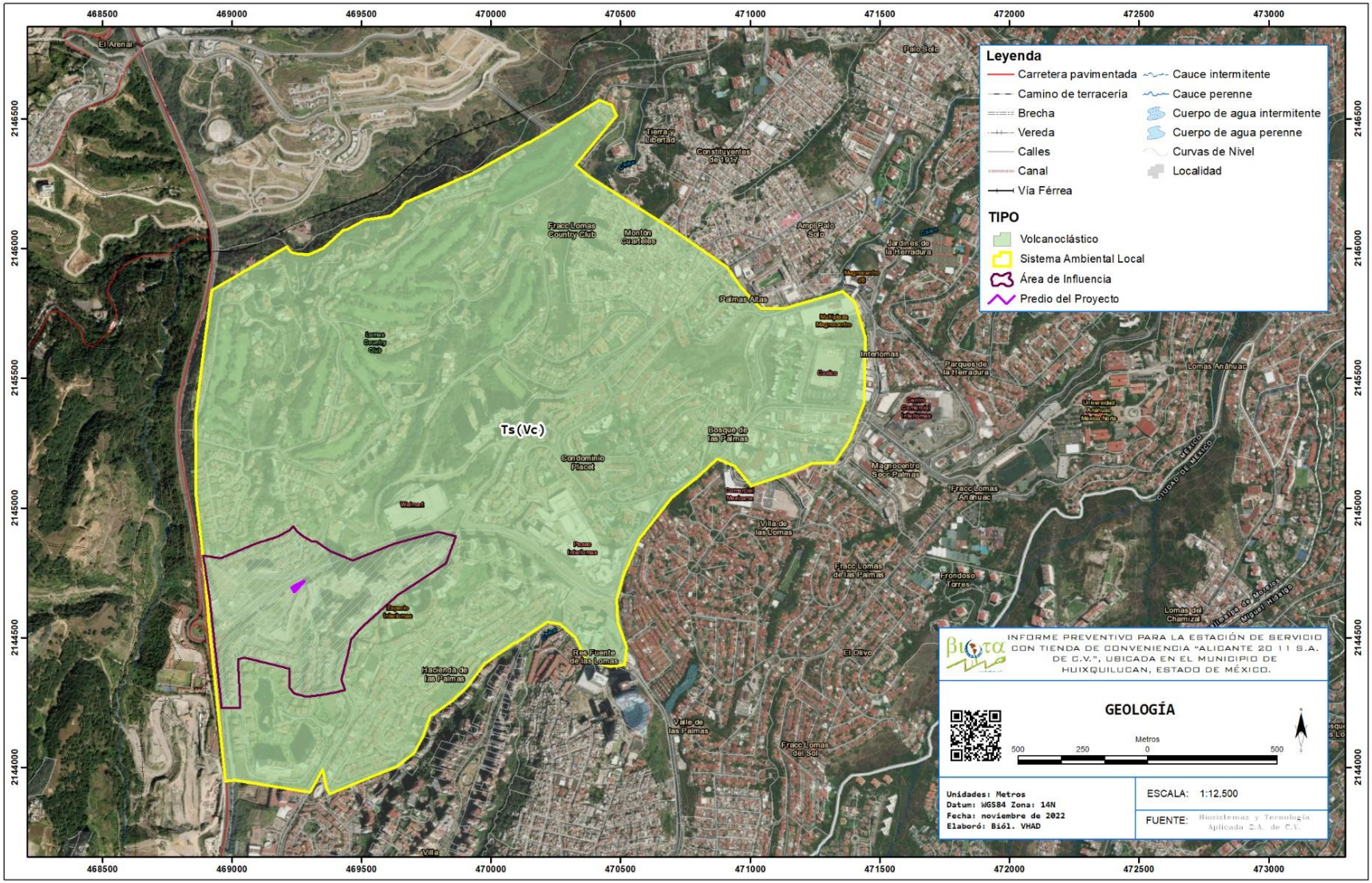
De acuerdo con los resultados del laboratorio para el Estudio de Mecánica de Suelos, complementados con la información obtenida durante la exploración, se definió la estratigrafía del subsuelo del sitio en estudio elaborado por Servicios Profesionales en Ingeniería se determinó que la zona donde se ubican los predios B y C, en estudio y que son los sitios donde se construirá la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 2011, S.A. DE C.V."**, se identificó como la Zona II. La Zona II es una zona de Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20.0 m., de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo-arenosos intercalados por capas de arcilla lacustre, el espesor de estas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros.

Imagen III. 36. Geología para el Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 37. Geología para el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

REGIONES SÍSMICAS EN MÉXICO.

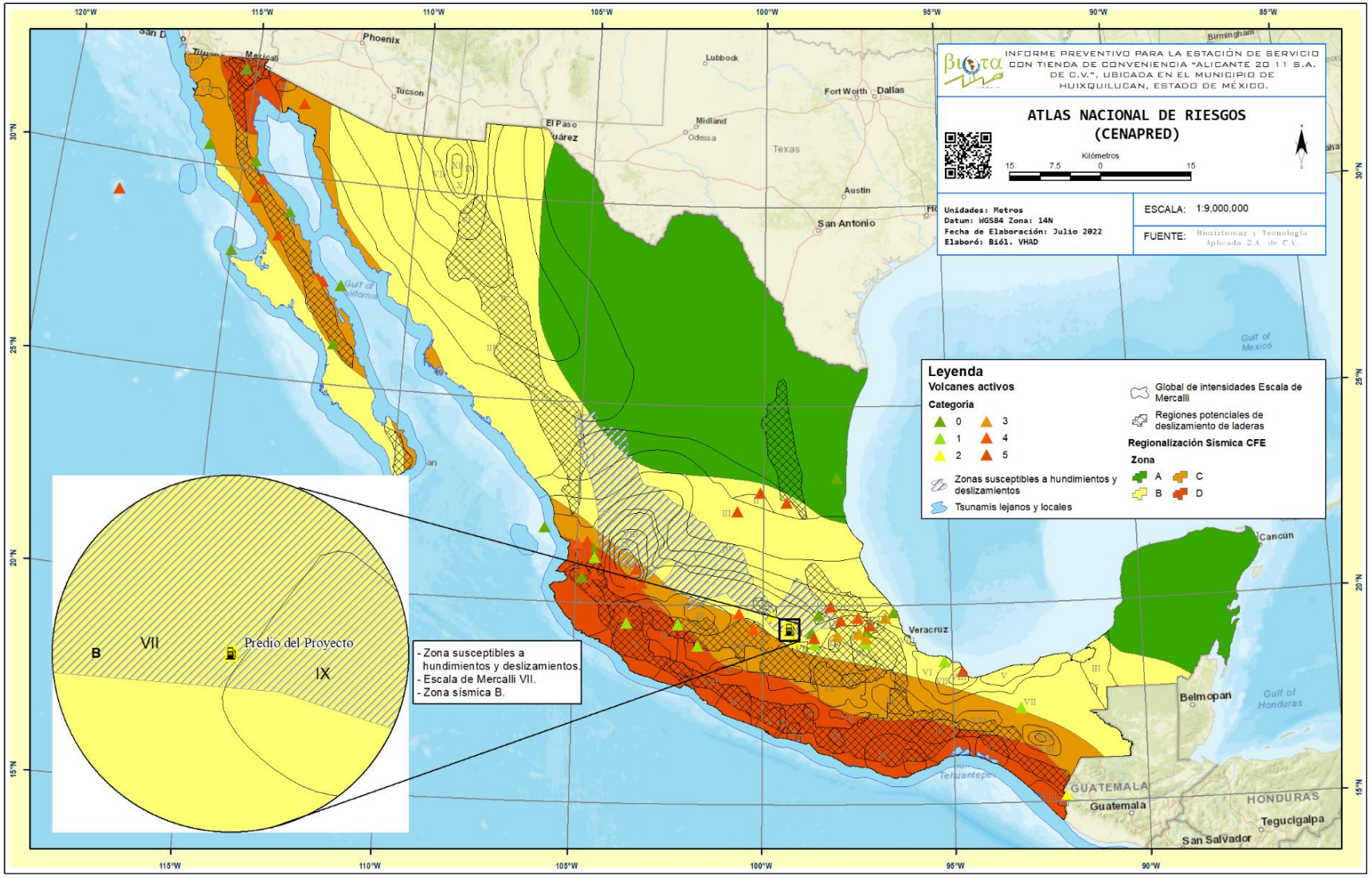
La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, útiles para el diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración 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.

El Municipio y la zona del proyecto se localizan dentro de la zona B, es decir, se trata de lugares con sismos de menor frecuencia o se trata de zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana, y considerando que el predio se localiza en la Zona I o de Lomas, le corresponde un coeficiente sísmico de C= 0.16 que deberá utilizarse para el diseño de estructuras o bien la revisión de la estabilidad de los taludes ante condiciones sísmicas. EL Coeficiente Sísmico C, es el cociente de la fuerza cortante horizontal que debe considerarse que actúa en la base de la construcción por efecto del sismo, entre el peso de este sobre dicho nivel. El Coeficiente Sísmico para las construcciones Clasificadas como del grupo B se tomará como de C = 0.16 para la Zona II de Transición. Por lo anterior se recomienda lo siguiente:

- ✓ Ninguna cimentación deberá quedar desplantada sobre rellenos o sobre cimentaciones incrustadas en el terreno natural ya que esto generaría hundimientos diferenciales que pueden poner en peligro la estabilidad de las nuevas construcciones.
- ✓ Se recomienda que una vez que se haga la excavación y terminada la construcción de la cimentación, se deberán rellenar los espacios o huecos que queden entre las paredes de las excavaciones y las cimentaciones realizadas con materiales producto de Banco de Préstamo con calidad, del tipo limo arenoso, con gravas hasta de 2" máximo, colocados en capas de 20 cm. cada una y compactadas al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo.
- ✓ Para dar niveles de piso terminado o niveles de la rasante del proyecto, deberán usarse materiales producto de banco de préstamo con calidad, del tipo limo arenoso, con gravas hasta de 2" máximo, colocados en capas de 20 cm. cada una y compactadas al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo.
- ✓ Las excavaciones para alojar la cimentación podrán ser todas a cielo abierto, formando en el perímetro taludes que pueden ser verticales, aunque constructivamente es más conveniente formarlos con inclinación ¼ : 1 (horizontal-vertical).
- ✓ Se recomienda que una vez realizadas las excavaciones para alojar las cimentaciones no se deberán tener abiertas por más de 5 días para evitar los efectos de desecación de la superficie expuesta. Además, no se deberá caminar sobre la superficie de la excavación para evitar aflojamientos del terreno y que se vea afectada su capacidad de carga, lo que podría ocasionar un incremento en los hundimientos.
- ✓ Se recomienda realizar nivelaciones diferenciales periódicas durante el tiempo en que se lleven a cabo los movimientos de tierras, las excavaciones que alojaran a las cimentaciones y la construcción de estas.
- ✓ Se recomienda que se haga la primera nivelación cada semana, al inicio de los trabajos y posteriormente cada 15 días para ver el comportamiento de las terracerías y de las construcciones desde su nacimiento hasta la terminación de estas.
- ✓ Se recomienda que el Banco de Nivel se ubique fuera del área de la influencia de las construcciones para que las lecturas sean reales.
- ✓ Los materiales existentes en el predio en estudio con la profundidad se Clasificaron como Tipo B. Esta Clasificación se da para Cotizar las Excavaciones que se hagan, para fines de presupuesto.

Imagen III. 38. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

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. Existen varios tipos de suelo en el Municipio de Huixquilucan que cambian de Este a Oeste, distribuyéndose de la siguiente manera:

- **Litosol**. Estos suelos se encuentras principalmente al Este del Municipio; se caracterizan por ser suelos poco desarrollados que están formados a partir de escorias y tobas volcánicas, que se caracterizan por ser infértiles; una de sus peculiaridades es que tienen una profundidad menor a 10 cm., por lo que su capacidad de infiltración del agua es alta. Son muy susceptibles a la erosión hídrica y coluvial, que se incrementa cuando se elimina la vegetación y al exponerlos directamente a los agentes del intemperismo. De acuerdo con sus características no representa problemas para los usos urbanos.
- **Andosol.** Este tipo de suelo es el dominante en la parte Oeste de Huixquilucan; existen dos variantes: el andosol húmico y órtico con clase textural media. Tienen una alta capacidad de retención de humedad, misma que se libera lentamente; son suelos ricos en materia orgánica. Sus principales limitantes son su alta erodabilidad y la alta fijación e inmovilización de fósforo, lo cual ocasiona graves deficiencias de este nutriente en las plantas. En condiciones naturales tienen vegetación de pino, oyamel y encino, por lo que su vocación es forestal. Estos suelos no son aptos para los usos urbanos, ya que son suelos colapsables que sufren asentamientos repentinos cuando se saturan de agua, fenómeno que puede causar destrucción total, cuarteaduras o derrumbes en las construcciones u obras de infraestructura urbana.
- **Feozem.** se presentan dos unidades, el háplico y el lúvico (como en el caso del Predio del Proyecto), y se encuentran básicamente al Oeste del Municipio; se caracterizan por que tienen textura media, y porque son ricos en materia orgánica y nutrientes que pueden mantener cualquier tipo de vegetación. Son delgados, con capa superficial blanda de color oscuro, y una fertilidad que va de moderada a alta; son susceptibles a la erosión por la pendiente del terreno. No presenta problemas para la urbanización, sin embargo, su vocación es forestal.
- **Luvisol.** Tiene acumulación de arcilla en el subsuelo, es moderadamente ácido, de color rojo o claro, su vegetación natural es de bosque, es muy susceptible a la erosión y su vocación es forestal.
- **Regosol.** se caracterizan por no presentar capas distintas; son de color claro que se parece a la roca que les dio origen. Su consistencia es granular suelta, por lo que la presencia de agua puede provocar la transportación de partículas y crear huecos que con el tiempo aumentan de tamaño y pueden causar daños estructurales a las construcciones, provocar hundimientos, cuarteaduras y derrumbes, por lo cual no son aptos para los usos urbanos.
- **Cambisol.** Es un suelo joven y algo más desarrollado que el litosol; contiene gran cantidad de material arcilloso; son suelos de fertilidad moderada y de gran capacidad para almacenar agua. No presenta problemas para la urbanización, sin embargo, su vocación es forestal.

El Sistema Ambiental presenta un dominio de la zona urbana del municipio de Huixquilucan, con el 95.32% del total, es decir 379.75 hectáreas. Mientras el 4.68% restante lo cubren la asociación de suelos feozem luvico-litosol-feozem haplico de textura media con 18.65 hectáreas. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III. 33. Edafología del Sistema Ambiental.

CLAVE	SUELO 1	SUBSUELO 1	SUELO 2	SUBSUELO 2	SUELO 3	SUBSUELO 3	TEXTURA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
ZU	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	379.75	95.32%
Hl+I+Hh/2/D	Feozem	luvico	Litosol	No aplica	Feozem	haplico	Media	18.65	4.68%
Total								**398.40**	**100.00%**

Fuente: INEGI, 2010.

En lo que se refiere al Área de Influencia, ésta presenta un dominio de la zona urbana del municipio de Huixquilucan, con el 97.81% del total, es decir 35.24 hectáreas. Mientras el 2.19% restante lo cubren la asociación de suelos feozem luvico-litosol-feozem haplico de textura media con 0.79 hectáreas. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla III. 34. Edafología del Área de Influencia.

CLAVE	SUELO 1	SUBSUELO 1	SUELO 2	SUBSUELO 2	SUELO 3	SUBSUELO 3	TEXTURA	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE (%)
ZU	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	35.24	97.81%
Hl+I+Hh/2/D	Feozem	luvico	Litosol	No aplica	Feozem	haplico	Media	0.79	2.19%
Total								**36.03**	**100.00%**

Fuente: INEGI, 2010.

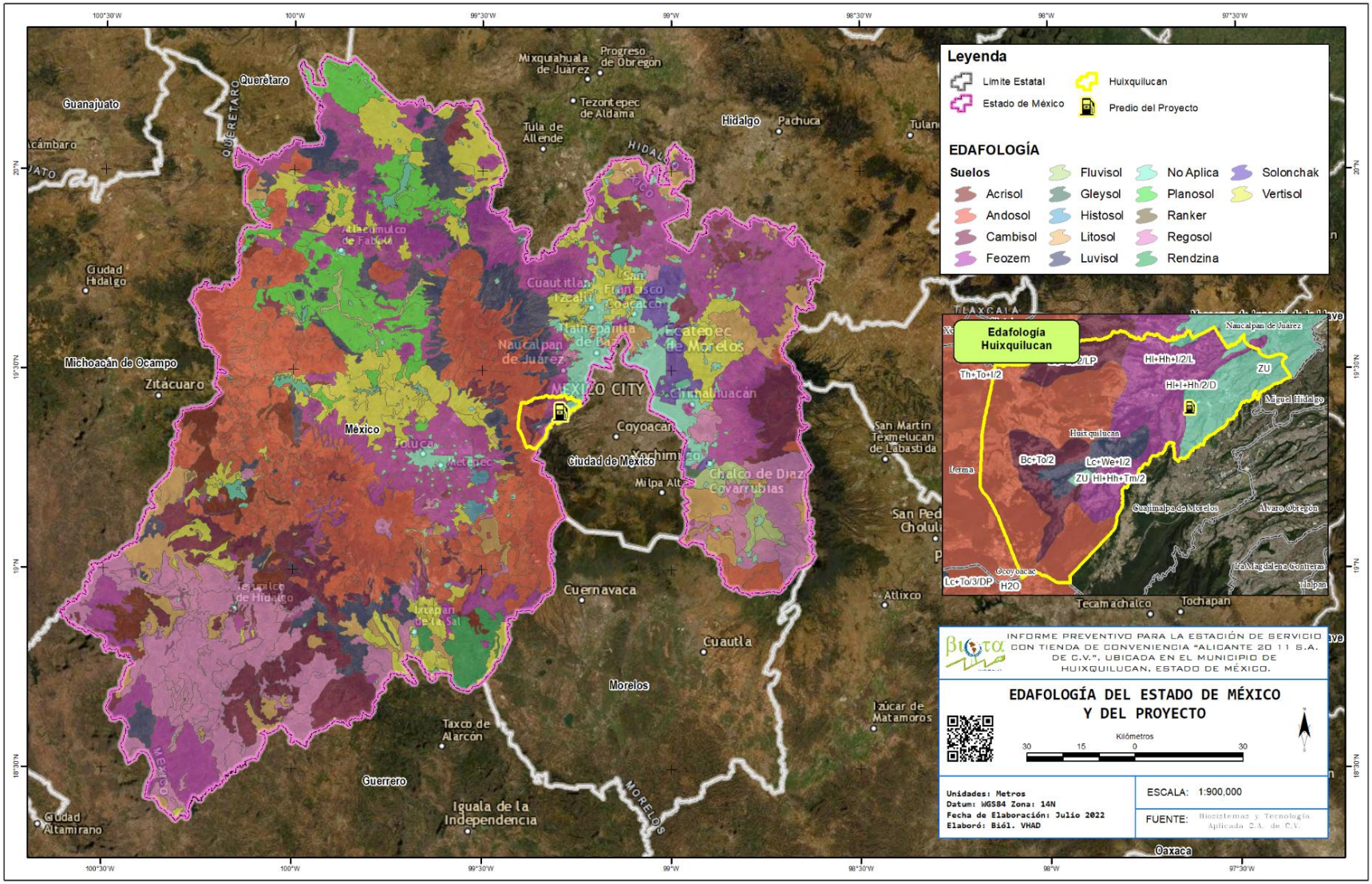
Las zonas urbanas del municipio están creciendo sobre rocas ígneas extrusivas del Neógeno y Cuaternario; en sierras y lomeríos; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados: Phaeozem, Cambisol, Andosol y Luvisol; tienen clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, bosques y pastizales. En el Predio del Proyecto se tiene registrado como zona urbana.

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

Zona Urbana | Zona Urbana

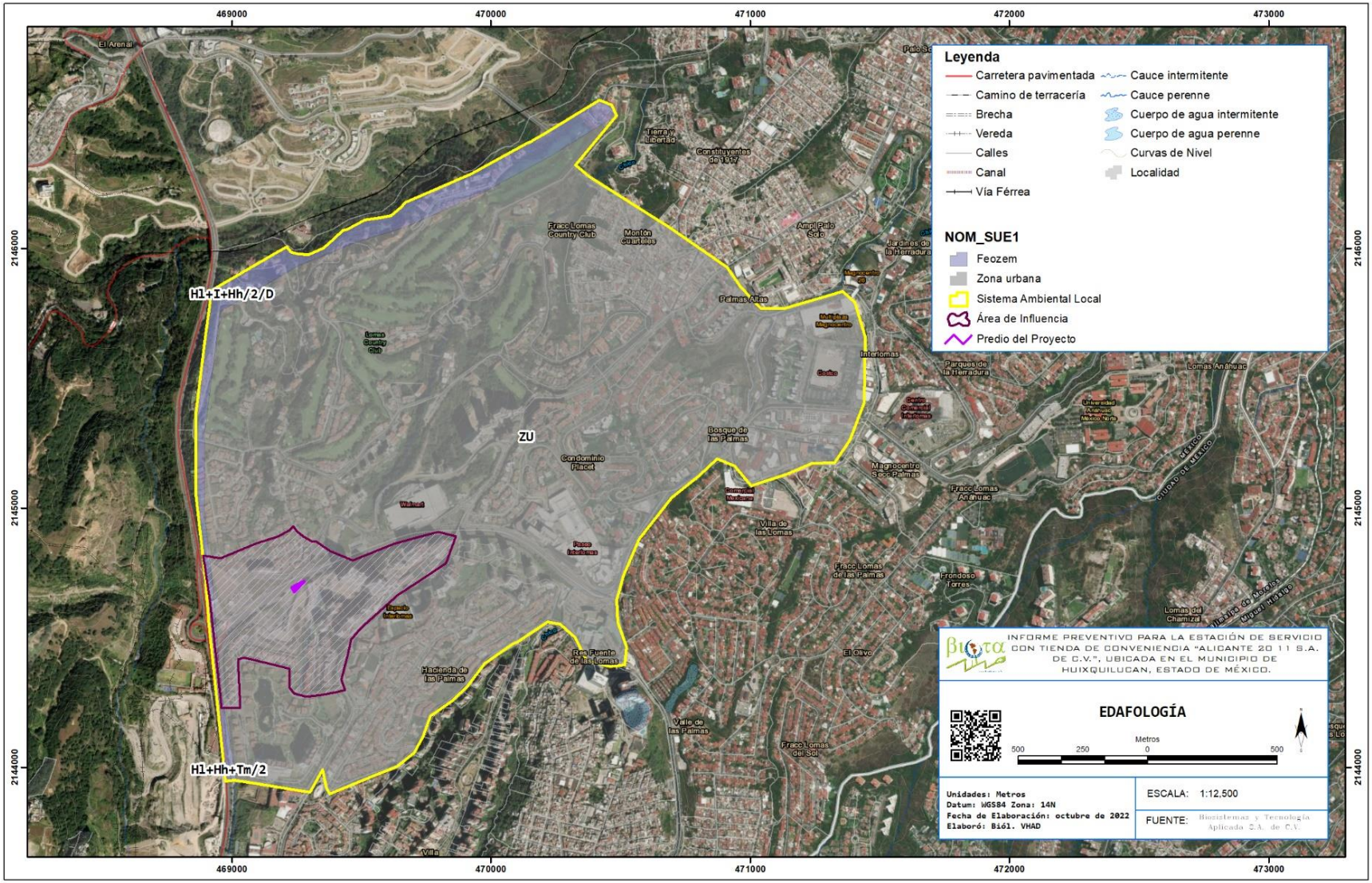
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 39. Edafología del Estado de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 40. Edafología del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

III.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

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 km^2 y representa 40.65%; en segundo lugar, está la región Pánuco con 7 976.23 km^2 equivalente a 35.45%; en tercer lugar, está la región Lerma con 5 377.49 km^2 que representa 23.90%.

Tabla III. 35. 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: INEGI, 2007.

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 Alzate 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, Verdiguel y Otzolotepec. La región Balsas, se caracteriza por presentar la mayoría de los embalses de la entidad, en está 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 Pungarancho, 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 Huixquilucan pertenece a la región hidrológica del Pánuco (RH26), concretamente a la cuenca del Río Moctezuma. De acuerdo con los datos de la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, las subcuencas de los ríos más importantes de Huixquilucan son las de los ríos El Borracho y Agua Caliente, las que pertenecen a la región hidrológica III. Los ríos y arroyos que drenan por su territorio pertenecen a la vertiente oriental de la Sierra de las Cruces; la red que forman se caracteriza porque la mayoría de tales ríos y arroyos nacen en las partes altas y escurren a través de la importante red de barrancas y cañadas existentes, con cortes profundos en promedio de 40 a 100 m; algunos de estos cuerpos continúan hasta las zonas bajas, en tanto que otros solo llegan a la parte superior del pie de monte donde se presenta la erosión vertical. Las corrientes perennes principales, entre los que se encuentran los dos ya mencionados, son:

- El Río Ajolotes: Inicia en la localidad de Piedra Grande y llega cerca de San Bartolomé, pasa atrás del "Jardín de la Cultura", por localidades como Ignacio Allende, El Palacio y El Cerrito, desafortunadamente tiene nivel elevado de contaminación por desechos domésticos, PET, bolsas de plástico y basura orgánica.
- El Río El Borracho: Corre paralelo a la autopista Chamapa – La Venta, hasta su intersección con el Río Hondo a la Altura de San Bartolomé Coatepec.

- Río Hondo Medio: Al margen derecho colinda con el Fraccionamiento Bosques de la Herradura, al margen izquierdo con las colonias Las Canteras, El Pedregal, La Unidad y Loma del Carmen y el predio denominado El Columpio hasta su continuación con el municipio de Naucalpan de Juárez. Termina en la intersección con el Rio El Borracho, ahí inicia Río Hondo Alto.
- Rio Hondo Alto: Inicia en la intersección con el Rio El Borracho y Rio Hondo Medio, culminando así en la Localidad de San Francisco Dos Ríos, fluyendo por poblados como San Ramón y San Bartolomé Coatepec.
- Río San Francisco: Inicia en la intersección con Rio Hondo Alto en la comunidad de San Francisco Dos Ríos, y termina en Piedra Grande muy cerca de Llano Grande, atravesando localidades como Agua Bendita y Agua Blanca.
- Río El Sordo: Inicia en las Canteras y culmina en Magdalena Chichicaspa.
- Río Santa Cruz: Inicia en Santa Cruz Ayotuxco y culmina en dirección Oeste muy cerca de "El Santuario".
- Río Magdalena: Inicia en el límite del municipio, muy cerca de la salida a Champa- La Quebrada, y culmina en La Magdalena Chichicaspa.

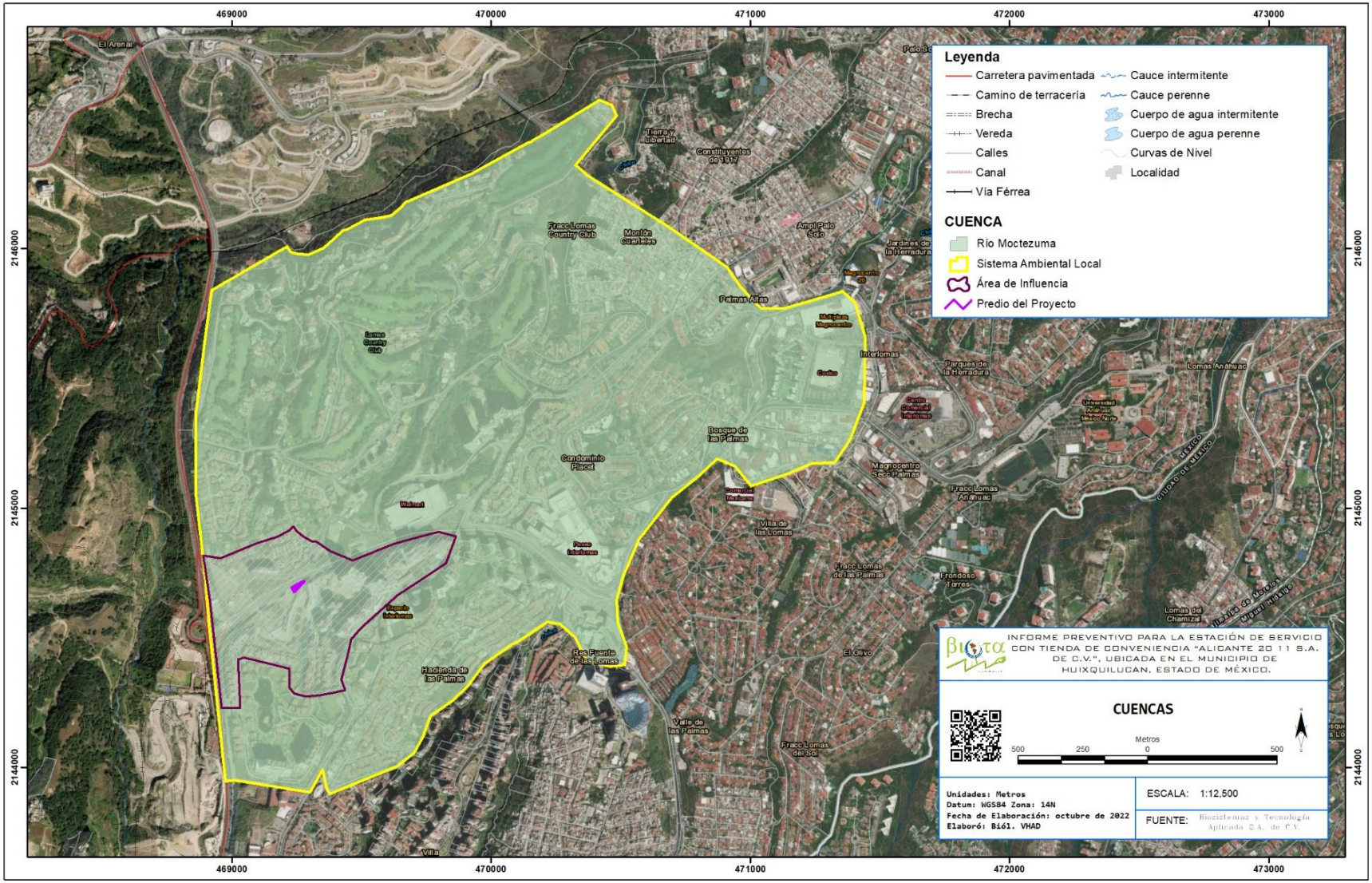
De ellos se originan otros escurrimientos como son los arroyos el Campanario, la Canaleja, el Ramezha y el Pie de Santo; como parte de los más importantes se consideran los Jazmines, el Dhasa, el San Pedro, el San Juan, el Ocote, el San Lorenzo, las Peñitas, el Boji y el Canal el Tornillo que se encuentra entubado en varios tramos dentro de la zona urbana. La cantidad de escurrimientos existentes hacen que se convierta en una importante zona con potencial para captación de agua superficial. En la actualidad es poco aprovechado, al ser utilizado únicamente para el abastecimiento de algunos poblados como Santa Cruz Ayotuxco, La Magdalena Chichicaspa, Ignacio Allende y San Martín. En este contexto, es común que los ríos y arroyos se utilicen como receptores de las aguas residuales de los asentamientos ubicados en sus inmediaciones, por lo que llegan a formar parte del sistema de drenaje sanitario del municipio, trayendo como consecuencia la pérdida del recurso para el consumo humano y para utilizarse en diversas actividades urbanas y económicas. Los elevados niveles de contaminación que tienen se deben principalmente a sulfatos, fosfatos, detergentes, materia orgánica, solidos suspendidos y disueltos, así como por microorganismos como coliformes fecales; poniendo en riesgo la salud de los habitantes. En la temporada de lluvias la cantidad de agua en los cauces aumenta, provocando en algunos casos su desbordamiento y la erosión de determinadas zonas del territorio; la topografía del terreno contribuye de manera favorable ya que la superficie del municipio tiene una capacidad de infiltración de entre 26 y 50% de agua pluvial, la cual ha ido disminuyendo por la mancha urbana y por la deforestación a la que están sujetas diversas áreas. Específicamente en la zona poniente del municipio y en algunas de sus zonas centrales, el substrato geológico permite una mayor capacidad de infiltración del agua de lluvia, superando el 80%, que favorece la recarga de los acuíferos pertenecientes al Valle de México, por lo que resulta necesario proteger tales áreas y la vegetación boscosa que en ellas existe para que se continúe con la importante recarga de acuíferos. En las zonas altas del municipio existen manantiales que abastecen algunos poblados tales como: Agua Blanca, Ignacio Allende, San Jacinto, Santa Cruz Ayotuxco, San Francisco Dos Ríos y la Magdalena Chichicaspa.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

En cuanto al agua subterránea, en el Estado de México concurren 15 acuíferos de los cuales, nueve se reconocen como parte de la asignación estatal; de estos nueve, seis presentan sobreexplotación: Valle de Toluca, Chalco Amecameca, Texcoco, Cuautitlán-Pachuca, Tenancingo, Villa Victoria-Valle de Bravo, siendo los más afectados los que se ubican en la Región XIII Aguas del Valle de México. El Sistema Ambiental del Proyecto pertenece al acuífero de la Zona Metropolitana de la Cd. De México, definido con la clave 0901 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. Este acuífero se encuentra ubicado en el sur poniente de la Cuenca del Valle de México, ocupa el 17% de la superficie de la cuenca endorreica, abarca la totalidad de la Ciudad de México y una porción del Estado de México. La Ciudad de México y su área conurbada dependen fundamentalmente para abastecimiento de agua potable del suministro del acuífero. La Cuenca de México es una cuenca endorreica de carácter lacustre, donde la corteza ha sufrido grandes esfuerzos, produciéndose un intenso fracturamiento. Está circundada por montañas y cubierta en diferentes puntos por áreas lacustres producto de lagos que existieron al final de la época glacial. Al cerrarse la cuenca en el Cuaternario Superior, las aguas pluviales quedaron encajonadas,

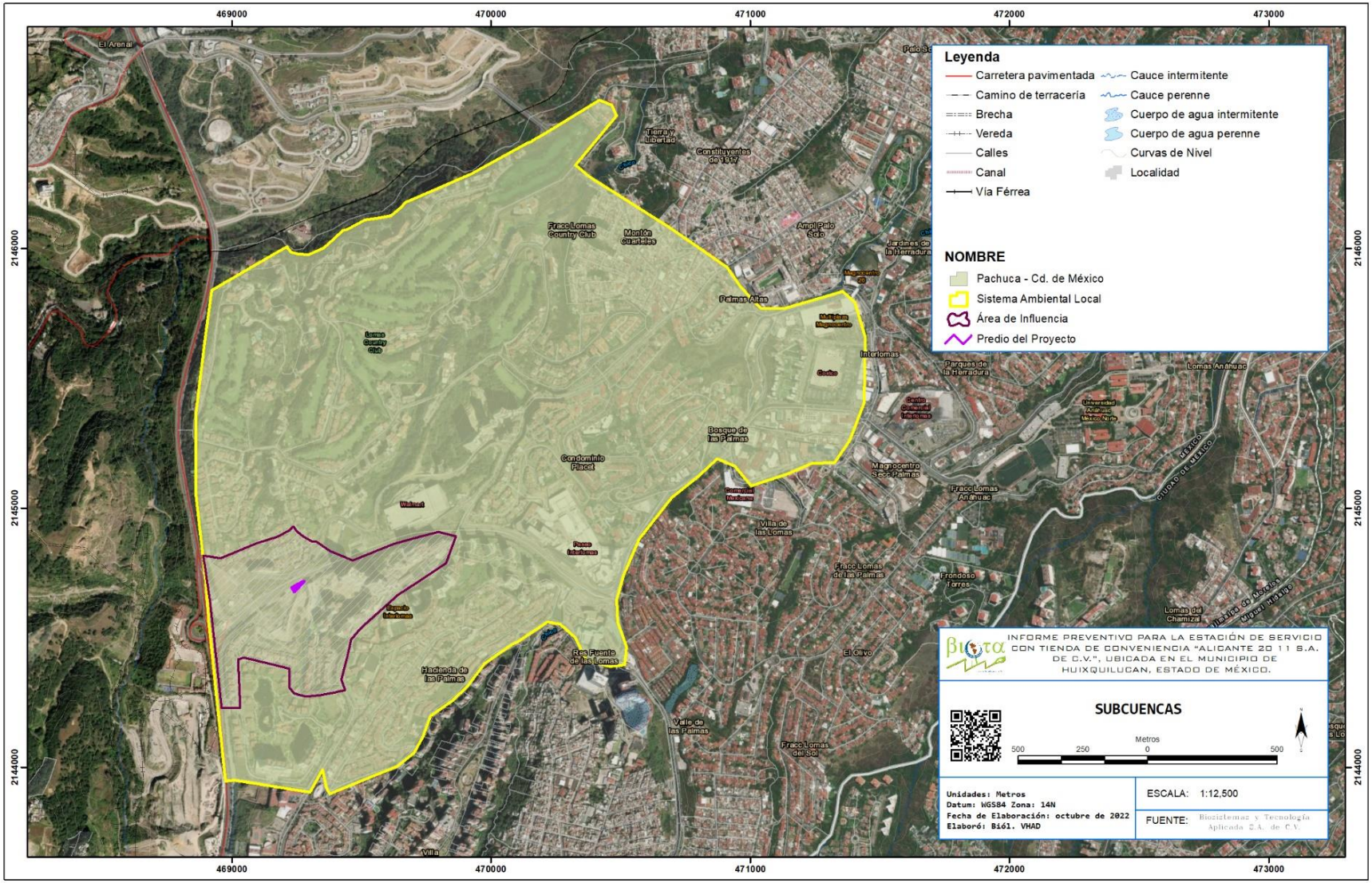
formando un conjunto de lagos someros. Podrían mencionarse hacia el centro el Lago de México, al este el de Texcoco, al sur los de Xochimilco y Chalco, que formaban uno solo y al norte el de Zumpango. El fondo de la Cuenca es una planicie lacustre de 1,431 km^2, a una altitud que varía entre 2,230 y 2,240 msnm, y se mantiene seca artificialmente. El parteaguas de la cuenca se extiende por la zona montañosa circundante, la que frecuentemente se eleva por encima de los 3,000 msnm. La ciudad y el acuífero están separados, en su mayor parte por un acuitardo arcilloso, el espesor del acuitardo es de alrededor de 50 metros, el acuífero alcanza profundidades mayores a 800 metros; y en él se encuentran pozos con profundidades que oscilan entre 100 y 400 m. Huelga señalar que, durante los trabajos realizados por la empresa "Servicios Profesionales en Ingeniería" para la realización de Estudio de Mecánica de Suelos para la Estación de Servicio el Nivel de Aguas Freáticas (NAF) no fue detectado el Nivel de Aguas Freáticas a la Máxima profundidad explorada que fue de 15.00 m., en el Sondeo Mixto denominado SM-1. **(Ver Anexo)**.

Imagen III. 41. Cuencas Hidrológicas del Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 42. Subcuencas Hidrológicas del Sistema Ambiental y Área de Influencia del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2022.

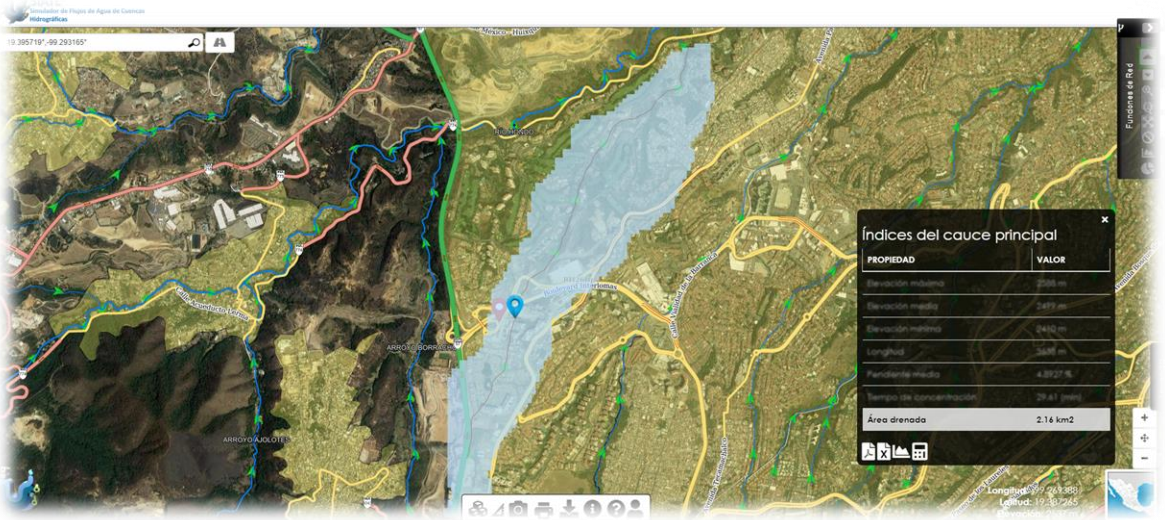
De acuerdo con el Simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas (SIATL), en el Predio del Proyecto ubicado en el Municipio de Huixquilucan, se encuentra una corriente de agua intermitente sin nombre conocido, dicho cauce se ubica a una distancia aproximada de 100 metros al oriente de la zona del proyecto, en las barrancas prevalecientes de Huixquilucan. Por lo antes mencionado, se realiza un análisis en el simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas a continuación:

Imagen III. 43. 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 la corriente de agua intermitente corre de sur a norte y tiene una superficie total de 2.16 Km^2. 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 directa con el proyecto que se propone.

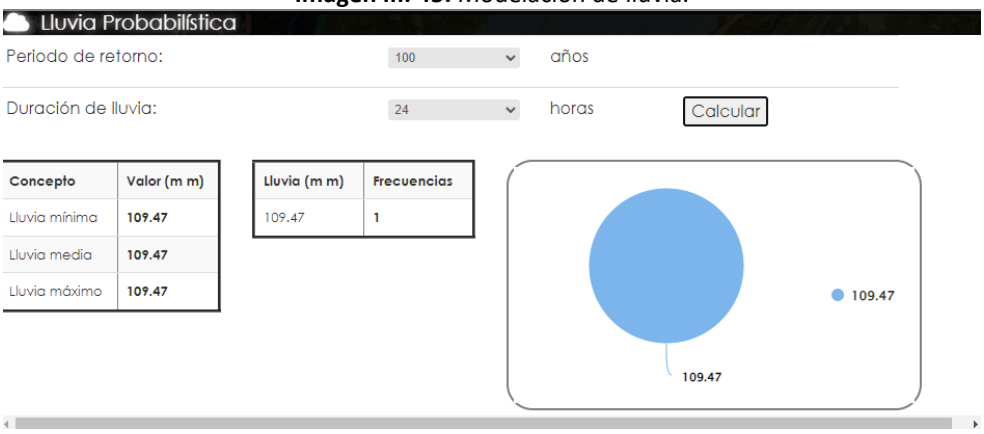
Imagen III. 44. Cuenca para el cauce.



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 109.47 mm.

Imagen III. 45. 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".

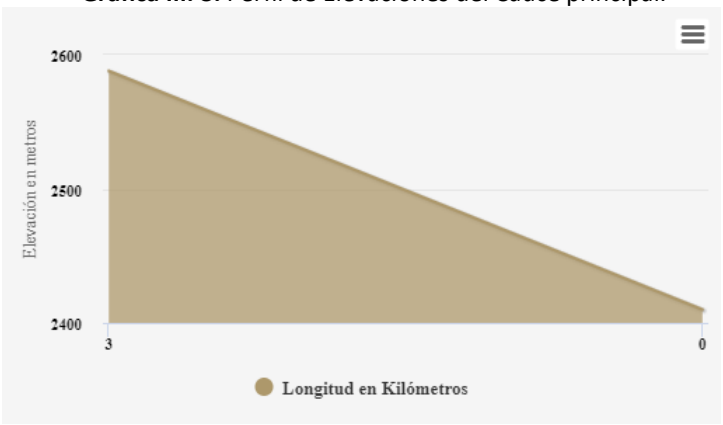
Tabla III. 36. Índices morfométricos.

ÍNDICE MORFOMÉTRICO	RESULTADO
Elevación Máxima	2588 m
Elevación Media	2499 m
Elevación Mínima	2410 m
Longitud	3638 m
Pendiente Media	4.89%
Tiempo de Concentración	29.61 (min)
Área Drenada	2.16 km2
Periodo de Retorno	100 años
Coeficiente de Escurrimiento	0.20
Lluvia	109.47 mm
Intensidad de Lluvia	223.41 mm/h
CAUDAL PICO	26.81 m^3/s

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 3,638 metros de cauce el flujo del agua desciende desde una elevación de 2,588 m hasta los 2,410 m teniendo un caudal máximo en la totalidad de la cuenca de 26.81 m^3/ seg, con un tiempo de concentración de 29.61 minutos.

Gráfica III. 3. Perfil de Elevaciones del Cauce principal.



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 proyecto en cuestión 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 al Municipio de Huixquilucan destaca por la vegetación de bosques que existe en extensas áreas de su territorio formando parte de diversos ecosistemas acordes con las características propias del clima, del relieve y de los suelos; en estos bosques se encuentran además de la vegetación arbórea, los estratos arbustivo y herbáceo cuya abundancia es indicadora de la perturbación a la que ha estado sujeta la arbórea por la tala ya sea para su aprovechamiento forestal, como por los cambios en el uso del suelo para abrir tierras a la agricultura, ganadería y para el crecimiento urbano o la explotación de minerales no metálicos, acciones que tradicionalmente se han dado lugar en Huixquilucan y que han impactado de forma relevante el estado y abundancia de árboles lo que ha favorecido la erosión hídrica y eólica de los suelos en zonas con pendientes moderadas y altas, al igual que en las barrancas y cañadas, asimismo se ve disminuida la infiltración del agua pluvial para alimentar a los acuíferos de la zona y del Valle de México. En las zonas con pendientes moderadas y en el valle se ha presentado una alteración considerable de la vegetación natural como consecuencia del crecimiento de la zona urbana, en especial la de la parte este del municipio donde se han introducido diversas especies de ornato muchas de las cuales no son representativas de los ecosistemas de Huixquilucan como el pirul, eucalipto, alcanfor, ficus, laurel de la india, casuarina, sauce llorón, jacaranda, araucaria, yuca, aunque también se han sembrado cedro blanco, cedro rojo, álamo plateado, capulín, trueno, pino, entre otras; quedan algunas áreas no urbanizadas que tienen vegetación natural de matorral y arbustiva con el predominio del tepozán cuya presencia indica dicha alteración; por su parte en las barrancas, cañadas y en los cauces de arroyos y ríos no entubados, está presente la vegetación de bosque mixto en manchones que tienen en lo general un bajo estado de conservación.

Otros tipos de ecosistemas existentes en la Municipalidad son Bosque de Encino (Quercus), Bosque de Pino encino, Bosque de oyamel (*Abies religiosa*) y el bosque cultivado que es tipo de vegetación más próximo al proyecto, el cual es producto de las actividades de reforestación en la zona. Para ello se han utilizado especies tales como pino prieto (*Pinus greggi*), piñoner o (*Pinus cembroides*), cedro (*Cupresus lindleyi*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y *E. Globulus*). Es importante señalar que no existen especímenes en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La contaminación del aire afecta a toda la población sin importar su ubicación, debido a las partículas suspendidas que son trasladadas en el aire. De manera puntual esta situación es agravada por el hacinamiento, la falta de áreas verdes, el deterioro de la vivienda, la proliferación de usos y actividades incompatibles con ésta y el inadecuado manejo de los desechos sólidos

PROVINCIAS FLORÍSTICAS.

Como ya se ha señalado con anterioridad el proyecto en cuestión 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. 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, en este aspecto en lo que concierne al Municipio de Naucalpan de Juárez, en donde cabe señalar se encuentra nuestro proyecto, la vegetación juega un papel estabilizador, evita la perdida de suelo por erosión, es una barrera natural que protege los cultivos, contribuye a la estabilidad del clima, además de que evita la proliferación del polvo a causa del viento, reduce la contaminación atmosférica, absorbe ruidos y aminora olores en especial en un ambiente urbano, además, es básica para la creación de espacios para la recreación. Por ello, es común que se establezcan normas para su protección. Sin embargo, cuando no existen los instrumentos para garantizar dicha protección, como sucede en Huixquilucan, tales normas hacen que las áreas se vuelvan muy vulnerables por los usos o aprovechamiento no regulados, lo que eventualmente llevará a su destrucción, en cambio, pueden promoverse aprovechamientos que garanticen la conservación del medio natural más importante y la continuidad de los servicios ambientales que prestan. Por lo anterior deben evitarse las visiones simplistas que reducen la idea de protección a la no utilización.

En las zonas con pendientes moderadas y en el valle se ha presentado una alteración considerable de la vegetación natural como consecuencia del crecimiento de la zona urbana, en especial la de la parte este del municipio donde se han introducido diversas especies de ornato muchas de las cuales no son representativas de los ecosistemas de Huixquilucan como el pirul, eucalipto, alcanfor, ficus, laurel de la india, casuarina, sauce llorón, jacaranda, araucaria, yuca, aunque también se han sembrado cedro blanco, cedro rojo, álamo plateado, capulín, trueno, pino, entre otras; quedan algunas áreas no urbanizadas que tienen vegetación natural de matorral y arbustiva con el predominio del tepozán cuya presencia indica dicha alteración; por su parte en las barrancas, cañadas y en los cauces de arroyos y ríos no entubados, está presente la vegetación de bosque mixto en manchones que tienen en lo general un bajo estado de conservación. En Huixquilucan, debido al crecimiento urbano acelerado existe casi nula vegetación, así como también es importante señalar que el predio en cuestión se encuentra en un uso de suelo denominado de Pastizal inducido, por lo que solo existen individuos ornamentales en las proximidades al proyecto, es importante señalar que dentro de la propiedad en la actualidad solo se encontró algunos árboles, las características de este se observan en puntos subsecuentes.

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 18 especies de 16 géneros y 12 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron, Asteraceae (4) y Cupressaceae (2) contaron con el 34.34 % del total de las especies registradas en la Área de influencia. Las especies con mayores densidades fueron *Fraxinus uhdei* (45 individuos) *Pennisetum villosum* (25 individuos) y *Crepis foetida* (23 individuos), estas representan el 40.43 % del total de los individuos registrados. Entre las especies raras (aquellas con menos de 5 individuos) se registraron a *Eysenhardtia polystachya* (1 individuo) y *Phoenix canariensis* (1 individuo). El índice de diversidad de Shannon fue de 2.54, 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 (0.88), con una diversidad media de especies ornamentales (Simpson 0.90), ya que el índice mencionado señala que un valor más cercano a 1 es indicativo de una alta diversidad.

Tabla III. 37. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.

Riqueza	18
Individuos	230
Shannon_H	2.54
Equitavidad	0.88
Simpson	0.90

Fuente: BIOTA, 2022.

Los datos anteriores muestran que la diversidad en el SA y Área de influencia no será afectada por la obra a realizar, ya que en éste se localizan principalmente especies introducidas de tipo ornamental.

ESPECIES SUJETAS A AFECTACIÓN DEBIDO AL PROYECTO.

Motivo por la ejecución del proyecto no será necesario el derribo de árboles, ya que actualmente el predio no cuenta con árboles dentro del mismo y, de acuerdo a imágenes del mismo, obtenidas del Programa Google Maps correspondientes a los años 2014, 2019, 2021 , se observó que las condiciones en las que se encontraba el predio en esas fechas, en donde solo existían arbustos y herbáceas que prosperan en zonas perturbadas, que crecen en forma espontánea, esto debido a que no tienen exigencias en cuanto a suelo, son tolerantes al estrés hídrico entre otras características que les permite establecerse fácilmente.

En las siguientes imágenes se observa lo antes señalado.

Imagen III. 46. Imagen del predio del proyecto en el año 2014.

En las imágenes se observa el predio del proyecto desprovisto de vegetación completamente y con una capa de asfalto que lo cubre.

Fuente: Google Maps.

Imagen III. 47. Imagen del predio del proyecto en el año 2019.

En las imágenes se observa el predio del proyecto con dominancia de arbustos de *Cortaderia selloana* y herbáceas de *Amaranthus hybridus* ambas conocidas por su alto poder invasivo.

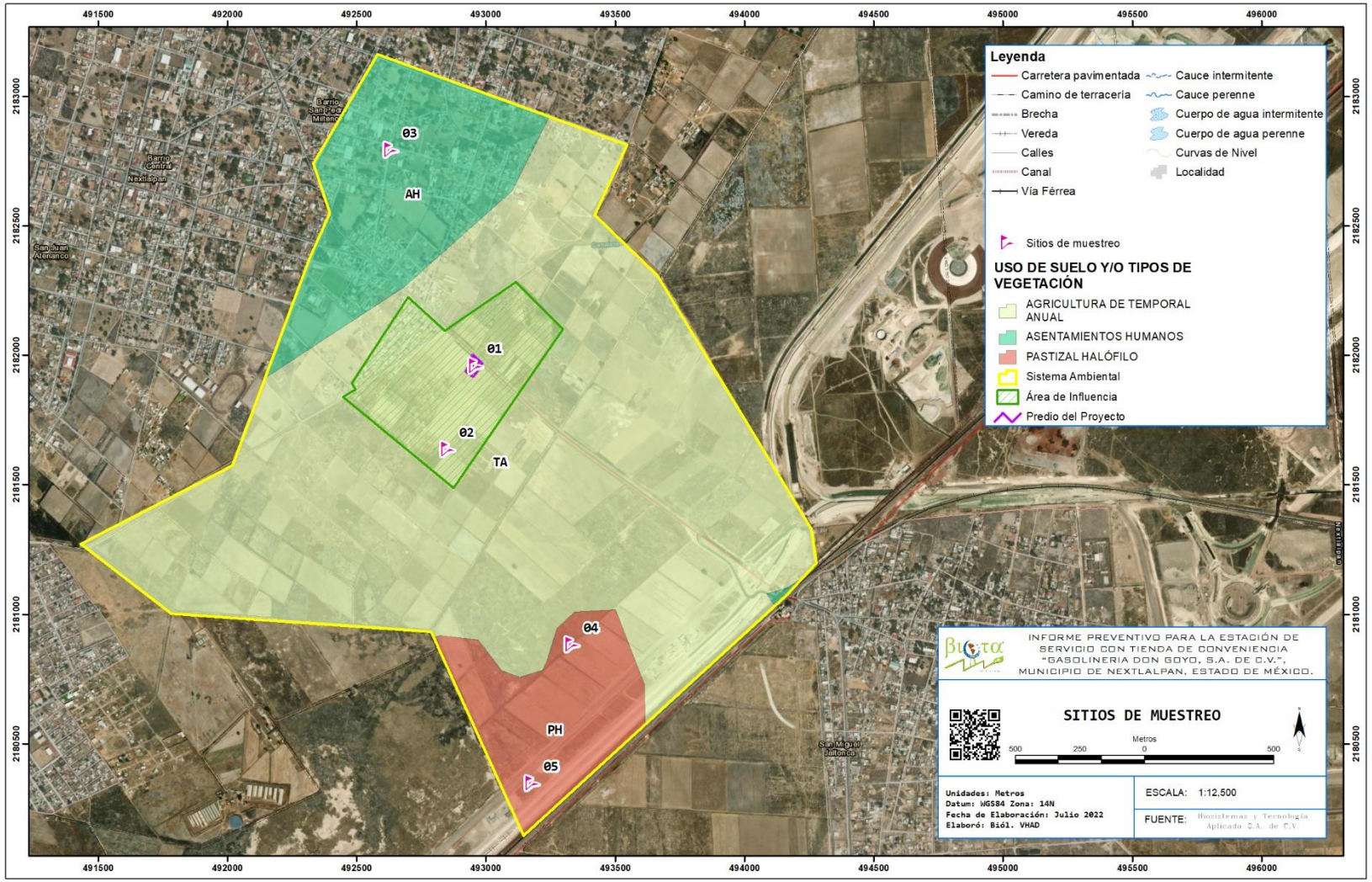
Fuente: Google Maps.

Imagen III. 48. Imagen del predio del proyecto en el año 2021.

En las imágenes se observa el predio del proyecto con dominancia de arbustos de *Cortaderia selloana, Buddleja americana* y herbáceas de *Amaranthus hybridus y Pennisetum villosum* esta última típica de baldíos y en orillas de caminos.

Fuente: Google Maps.

Imagen III. 49. Sitios de Muestreo de Vegetación.



Fuente: BIOTA, 2022.

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 Huixquilucan, 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

Fotografía III. 2. Vegetación observada colindando con el proyecto.

Dentro del predio del proyecto, asi como en la area de influencia del mismo se encuentra bien representada por especies como lo es *Crepis foetida* y *Pennisetum villosum*.

En las imágenes se observan elementos de la especie *Cortaderia selloana,* la cual es exotica y ampliamente distribuida en México como ornamental.

En las zonas aledañas al predio se observa de manera aislada **Cupressus** *lindleyi.*

Amaranthus hybridus se le encuentra a orillas de caminos, pendientes, lugares abandonados.

Eysenhardtia polystachya se le observo en un camellon del SA.

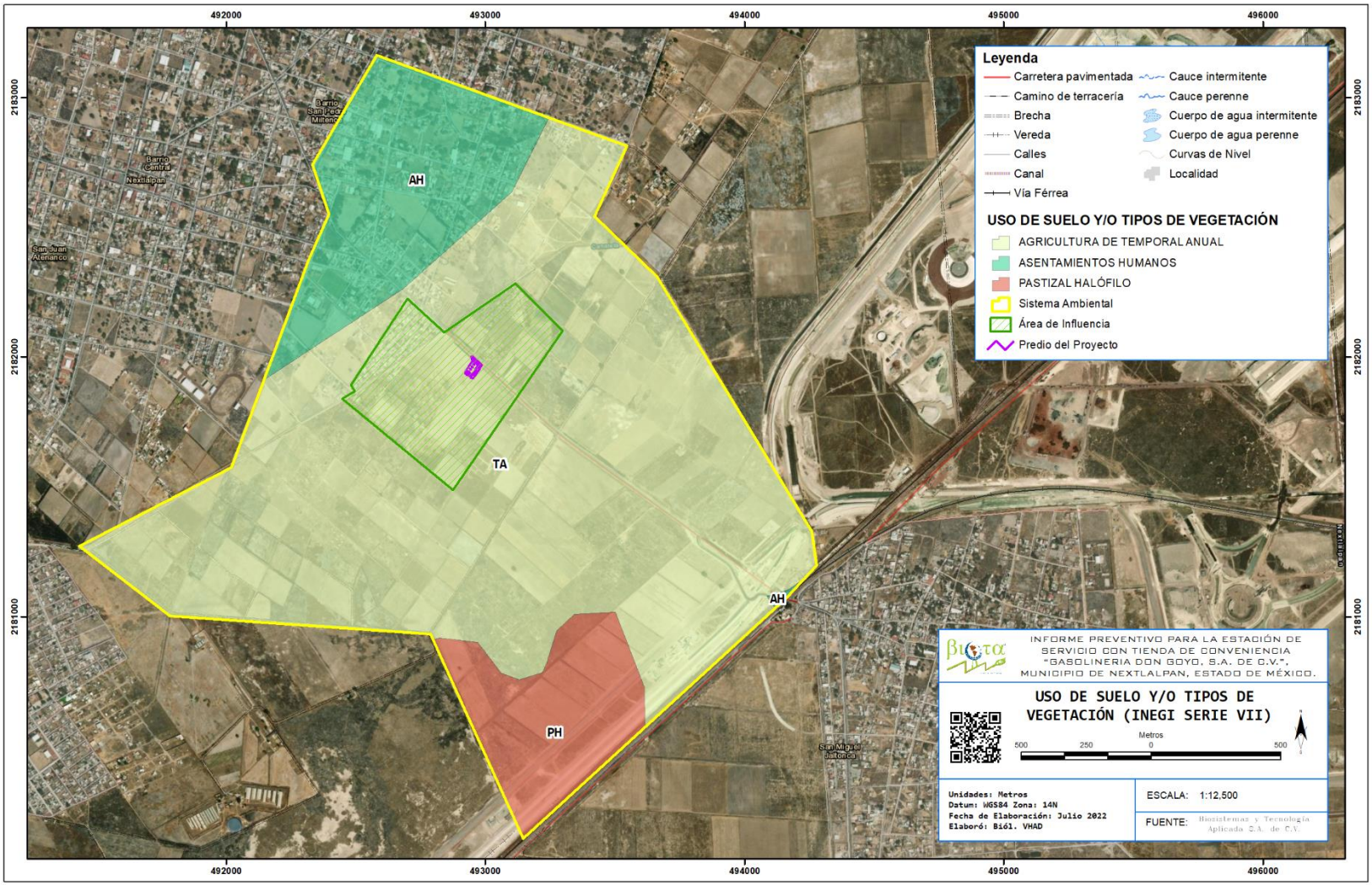
Baccharis conferta se encontró de manera aislada en el SA.

En el SA y Área de influencia se pudieron observar elementos ornamentales de *Fraxinus uhdei.*

También se encontraron individuos de *Buddleja americana* y *Baccharis salicifolia* las cuales son especie que prosperan de manera instantánea en sitios perturbados.

Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 50. Uso de Suelo y/o Tipos de vegetación (INEGI Serie VII).



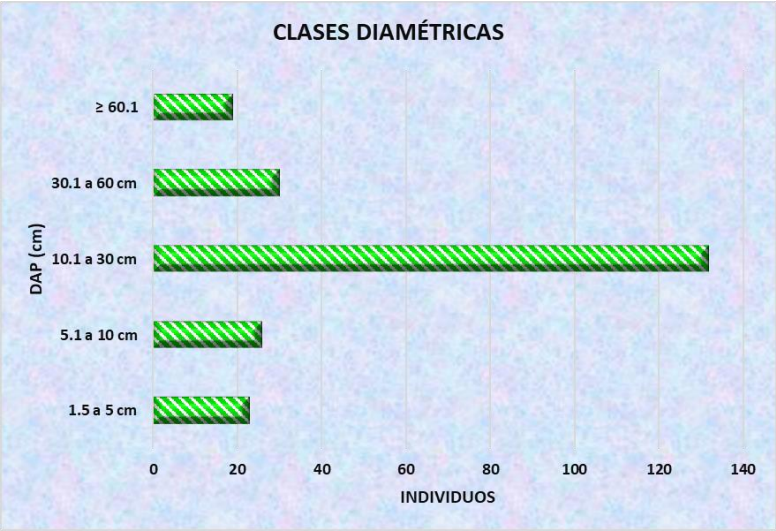
Fuente: BIOTA, 2022.

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN.

La heterogeneidad ambiental en la que se desarrolla la vegetación 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 10.1 a 30 cm y las especies que aportaron mayor número de individuos a estas clases diamétricas fueron *Fraxinus uhdei* (45 individuos) y *Pennisetum villosum*54), la primera de ellas es de tipo ornamental de rápido crecimiento y la segunda especie es de sitios perturbados. Las especies más abundantes con el menor DAP y/o Longitud fueron *Amaranthus hybridus, Pennisetum villosum y Crepis foetida* especies son herbáceas que abundan en estos sitios. Este patrón sugiere que en la zona de estudio las perturbaciones son recientes y continúas, por lo que no existe vegetación natural en la zona.

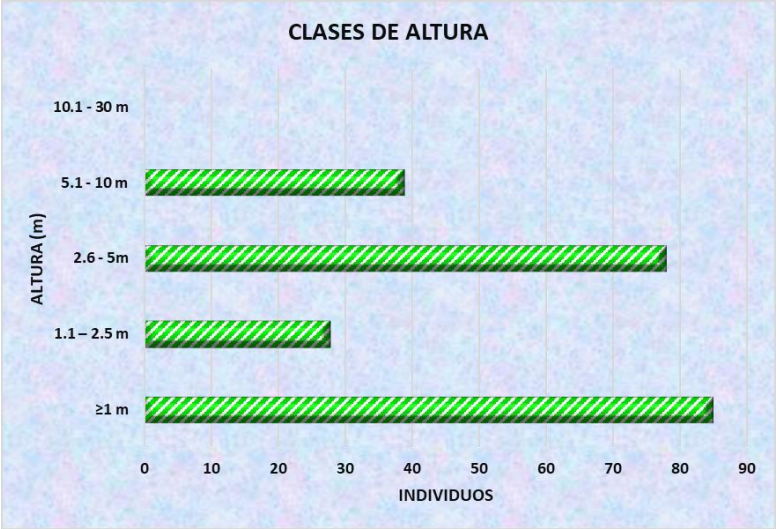
Gráfica III. 4. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.



Fuente: BIOTA, 2022.

La primera clase de altura (individuos ≥1 metro) de la distribución de frecuencias presentó la máxima proporción de individuos lo que evidencia la dominancia de herbáceas que presentan bajo tamaño, tendiendo a aumentar hacia las clases de alturas posteriores (**Ver Grafica)**. El estrato herbáceo está constituido principalmente por especies ornamentales introducidas, que se establecen y desarrollan fácilmente. La flora leñosa está conformada por dos estratos: arbustivo y arbóreo. El estrato arbustivo alcanza una altura de hasta 2.6 a 5 m e incluye 78 individuos. El estrato arbóreo alto está constituido por individuos con alturas 5.1 - 10 m e incluye 39 individuos. El estrato que registro el mayor número de individuos fue el herbáceo con elementos de *Pennisetum villosum*.

Gráfica III. 5. Distribución de las clases de altura de los individuos de plantas en las proximidades la proyecto. Clases de altura: ≥1 m, 1.1 – 2.5 m, 2.6 - 5m, 5.1 - 10 m.



Fuente: BIOTA, 2022.

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 y empleadas como cerco vivo. Por lo tanto, la estructura de la vegetación del proyecto tiende a estar constituida por especies ornamentales en el estrato arbóreo principalmente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y/O PERTURBACIÓN QUE PRESENTA LA VEGETACIÓN A AFECTAR.

Durante los recorridos en la zona del proyecto, se encontró un alto grado perturbación, esto debido, principalmente a la presión ejercida por el cambio de uso de suelo hacia la urbanización.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.

No existe la explotación especies solo se aprecian individuos introducidos utilizados como de ornato y cerco vivo.

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 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, 2022.

Tabla III. 40. Listado general de especies presente es en el proyecto SA y Área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	FB	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amaranthaceae	*Amaranthus hybridus*	Quintonil	H	**Sin estatus**
Asteraceae	*Baccharis conferta*	Azoyate	Ar	**Sin estatus**
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Chilca	Ar	**Sin estatus**
Asteraceae	*Bidens pilosa*	Amor seco	H	**Sin estatus**
Scrophulariaceae	*Buddleja americana*	Hierba tepozán	Ar	**Sin estatus**
Poaceae	*Cortaderia selloana*	Pasto de pampas	H	**Sin estatus**
Asteraceae	*Crepis foetida*	Flor amarilla	H	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Ciprés	A	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa goldcrest*	Ciprés limón	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	A	**Sin estatus**
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	A	**Sin estatus**
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo	H	**Sin estatus**
Poaceae	*Pennisetum villosum*	Zacate plumoso	H	**Sin estatus**
Arecaceae	*Phoenix canariensis*	Palma canaria	A	**Sin estatus**
Arecaceae	*Washingtonia robusta*	Palma mexicana	A	**Sin estatus**
Hydrophyllaceae	*Wigandia urens*	Ortiga	Ar	**Sin estatus**
Agavaceae	*Yucca elephantipes*	Pata de elefante	A	**Sin estatus**

Fuente: BIOTA, 2022.

Con lo anterior se muestra que, en el proyecto, así como en las proximidades al mismo, 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 Huixquilucan. 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*, *hílidos*, *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 (ejemplo mono), edentados (ejemplo armadillo) y perisodáctilos (ejemplo jabalí o puerco de monte) están restringidos a las regiones tropicales de la Península de Yucatán y a las zonas costeras tropicales. *Lagomorfos* (ejemplo liebres y conejos), *insectívoros* (ejemplo 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: CONABIO, 2010

En lo que se refiere a la fauna el Municipio de Huixquilucan, se caracteriza por la diversidad y abundancia de especies de fauna silvestre que tienen como hábitat los bosques, las barrancas y cañadas; destacan entre ellas el coyote, conejo, víbora de cascabel, cacomixtle, ratón, ardilla, liebre, tuza, camaleón, lagartija, víbora, rana, sapo, acocil, tlacuache, armadillo y murciélago. Dentro de las aves existen el gorrión, popurrí, cenzontle, candelaria, cardenal, golondrina, calandria, halcón peregrino, gavilán, lechuza y zopilote, entre otras especies. Cabe señalar que, en la parte conservada del Municipio de Huixquilucan, se tiene conocimiento que existe el camaleón (*Phrynosoma orbiculare*), la cual es una especie endémica del Estado de México, así como también, es preciso señalar que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 tipificada como (A) Amenazada. La fauna silvestre en Huixquilucan está sujeta a presiones considerables como consecuencia de la alteración, degradación e incluso desaparición de las zonas boscosas en distintas áreas, cañadas y barrancas del territorio a un grado tal que varias especies están en riesgo de desaparecer. La expansión urbana induce a que la fauna silvestre emigre hacia las zonas más protegidas del territorio como las que están en las partes altas alejadas de los asentamientos humanos y de las actividades productivas.

Además de los animales anteriores también se encuentran especies ligadas con la zona urbana algunos de ellos dañinas: perro *Canis familiaris*, gato *Felix domesticus*, moscas, mosquitos, escarabajos, y otras como ratas y ratones, son consideradas como plagas. 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 el municipio de Huixquilucan, debido al crecimiento urbano acelerado y a la casi nula vegetación donde se encuentra el proyecto en cuestión, la escasa fauna silvestre se encuentra en las zonas elevadas del Municipio y no tendrá ninguna interacción, en ninguna de las etapas, con el proyecto en cuestión.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA.

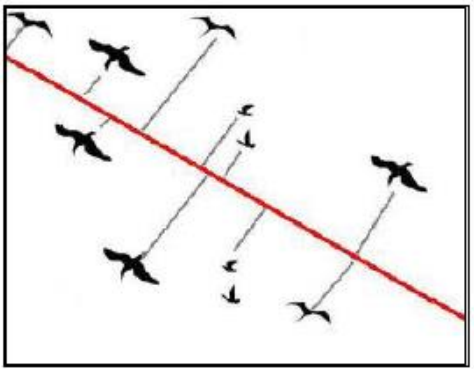
- **AVES.**

Se realizaron conteos oportunísticos entre las 7:00-10:00 de la mañana y 15:00-18:00 horas de la tarde. Estos consistieron en transectos sobre el camino existente de ambos lados de la 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 transectos de muestreo de 100 m para así hacer una estimación de la longitud del transecto con el fin de estandarizar el muestreo. Dentro de cada transecto se establecieron sitios de muestreo de acuerdo con la longitud de este por lo que un transecto tuvo de tres a un sito de muestro. 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 transectos en la zona adyacente al proyecto. Con la técnica de transecto se caminó lentamente a través del área elegida.

Fotografía III. 3. Monitoreo de Aves.

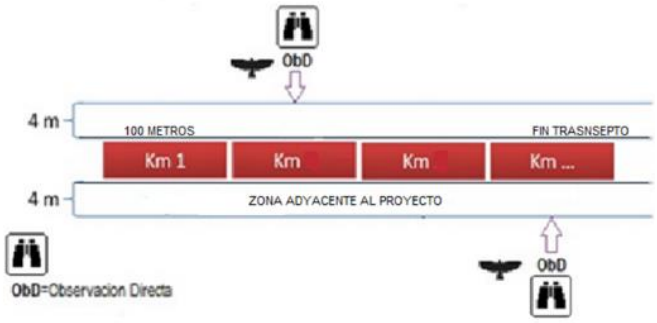
Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 51. Conteos visuales.



Fuente: BIOTA, 2022.

Imagen III. 52. Avistamiento de aves.



Fuente: BIOTA, 2022.

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:

a) **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.

b) **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 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 sistema ambiental, 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
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	8
Passer domesticus	Gorrión	15
Columbina inca	Tortolita	6
Total		**29**

Fuente: BIOTA, 2022.

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	2
Género	0	3	2
Especies	0	3	2

Fuente: BIOTA, 2022.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES OBSERVADAS EN EL PROYECTO.

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

Fotografía III. 4. Especies observadas en los recorridos de campo.

AVES

Passer domesticus

Quiscalus mexicanus

Columbina inca

Fuente: BIOTA, 2022.

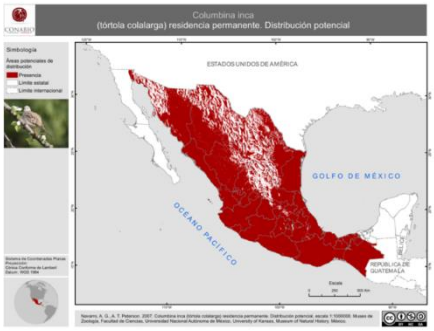
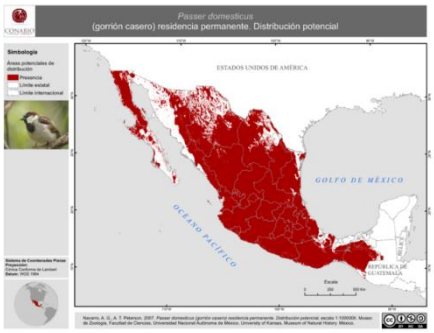
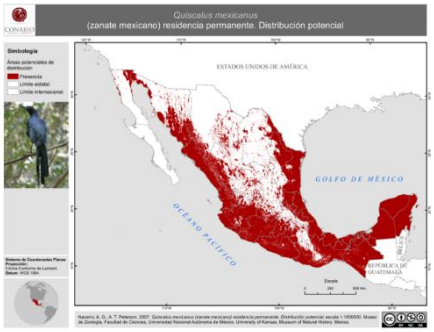
Fotografía III. 5. Fauna doméstica en el área de influencia (perros y ratas).

MAMÍFEROS

Fuente: BIOTA, 2022.

En la superficie total 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	
Columbina inca	**Mapa de distribución**
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.	
Passer domesticus	**Mapa de distribución**
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 cafés. Residente en casi todo el país excepto en la Península de Yucatán.	
Quiscalus mexicanus	**Mapa de distribución**
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.	

Fuente: CONABIO, 2017.

ESPECIES CON ESTATUS. Cabe mencionar que ninguna de las especies encontradas dentro del predio, así como en sus cercanías 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 urbanizada 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 de influencia, 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).

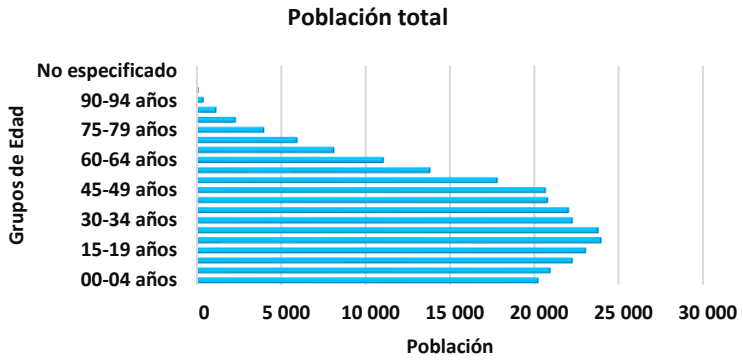
GRUPO FAUNÍSTICO INDICADOR DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL. Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial 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 ecosistema no sólo del área donde se pretende instalar el proyecto sino de sus alrededores también. 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 nuestra ciudad.

COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. Durante la prospección de campo se observaron tres especies de fauna silvestre (aves). También se observaron especies de fauna domestica como perros y ratas. 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.

En el Municipio de Huixquilucan hay 11 poblados, 13 rancherías, la Cabecera Municipal Cuyo nombre Huixquilucan de Degollado esta dividida en cinco cuarteles, 20 colonias populares, 19 fraccionamientos y 1 Centro urbano; de acuerdo al Bando Municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022. La población total en Huixquilucan es de 284,965 en 2020, 148,499 mujeres que representa el 52.2% y 136,466 hombres que representa el 47.8%, Superficie 141.2 km² representa el 0.6% del territorio estatal tiene una densidad de población de 2,018.3 hab/km^2, la edad mediana es de 31 años, la tasa de crecimiento es del 1.7%, 91 hombres por cada 100 mujeres, 41,152 es la población Infantil de 0 a 9 años, 45,262 Adolescentes de 10 a 19 años, 47,696 jóvenes, 117,347 Adultos de 30 a 59 años y 33,442 Adultos mayores de 60 años y más, 7.8 % de población de 65 años y más, una fecundidad de 1.7, población nacida en otro país de 62,817, población mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena 1.4%, población con algún tipo de discapacidad 36,766, población analfabeta 4,081, grado promedio de escolaridad 11.2, tasa de participación económica de 64%, población afiliada a algún servicio de salud del 68.4%. Las Viviendas particulares habitadas 82,032, promedio de ocupantes por vivienda 3.5, promedio de ocupantes por cuarto 0.8, 6,625 personas que se consideran afro mexicana, 69,527 Población de 3 a 24 años que asiste a la escuela, 13,389 3 a 5 años ,38,647 6 a 14 años ,46,955 15 a 24 años, mortalidad de 3.7, (INEGI, 2022). La población de Huixquilucan por grupos quinquenales y edad se desglosa en el siguiente cuadro de pirámide poblacional.

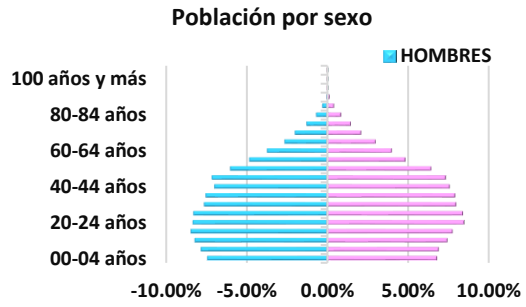
Gráfica III. 6. Pirámide poblacional del municipio de Huixquilucan 2020.



Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

La Población total en la imagen es de 284,965 lo cual representa el 1.7% de la población estatal. En relación a la cantidad de hombres existen en el municipio es de 136,466 representan el 47.8% de la población, en cuanto a las mujeres hay 148,499 que representan el 52.2%. la Relación hombres-mujeres existen 91 hombres por cada 100 mujeres. La edad media se estima 31 años o menos. Y existen 43 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

Gráfica III. 7. Pirámide población por sexo Huixquilucan 2020.



Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

En Huixquilucan la población por crecimiento y densidad se muestra en la siguiente tabla.

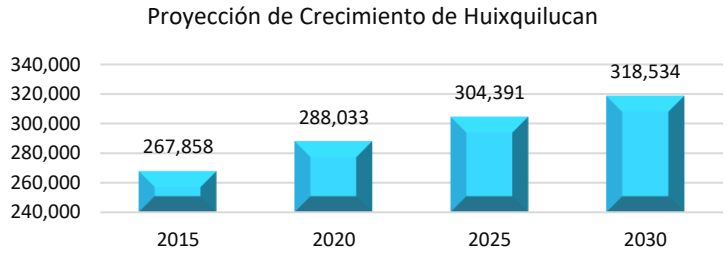
Tabla III. 47. Población total, tasa de crecimiento y densidad de población municipal.

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	TASA DE CRECIMIENTO	PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN NO NATIVA
2000	193,468	0.00	-	-
2010	242,167	2.20	-	-
2015	267,858	2.14	-	-
2020	284,965	1.7	28.91	22.04

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

Las tendencias demográficas muestran que la población, tanto del municipio de Huixquilucan como la del Estado de México, incrementará. Cifras del Consejo Estatal de Población (COESPO) indican que para el año 2030 la población del municipio aumentará a 318,534 habitantes, 50,676 residentes más con respecto al 2015, cifra que representará el 1.58% de la población total que concentrará el Estado de México (20,167,433 habitantes). Ante este escenario, será imprescindible que las autoridades municipales en conjunto con las estatales garanticen las condiciones de habitabilidad mínimas (empleos, vivienda, equipamiento, infraestructura, etc.) de la futura población que albergará Huixquilucan.

Gráfica III. 8. Proyección de crecimiento de Huixquilucan.



Fuente: Consejo Estatal de Población COESPO. Proyecciones de la Población 2015-2030.

COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN.

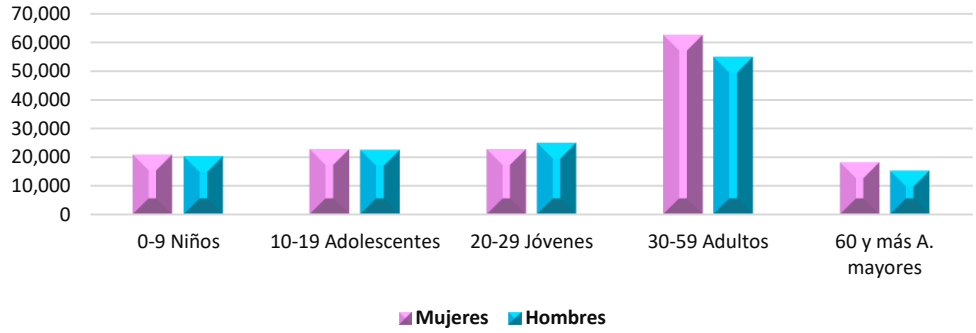
La composición de la población municipal por grandes grupos de edad revela una preponderancia de habitantes con edades entre los 20 y 59 años, concentrando en el 2020 al 57.9% de la población total del municipio. Este sector juntamente con la que corresponde a los habitantes menores de 19 años, indica que la población del Municipio se encuentra en proceso de envejecimiento como sucede en el Estado de México y en el resto del país. En la siguiente imagen se muestra la dinámica de estos grupos de edad.

Tabla III. 48. Población total, por grupos de edad.

POBLACIÓN POR EDAD	MUJERES	HOMBRES	TOTAL
0-9 Niños	20,840	20,312	41,152
10-19 Adolescentes	22,741	22,521	45,262
20-29 Jóvenes	22,705	24,991	47,696
30-59 Adultos	62,448	54,899	117,347
60 y más A. mayores	18,190	15,252	33,442

Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

Gráfica III. 9. Población por grandes grupos de edad, 2020.



Fuente: INEGI Censo de Población y Vivienda 2020.

Un desagregado de los grandes grupos de edad muestra que dicho incremento se concentra sobre todo en los rangos de edad comprendidos entre los 30 y los 59 años a los cuales corresponde el 57% del total, este mismo grupo de personas 5 años antes le correspondía el 51.57%, por lo que se induce que se ha presentado inmigración de población, ya que este grupo creció en casi un 8%. La información obtenida sugiere un patrón de crecimiento poblacional caracterizado por los siguientes movimientos:

- Que los nuevos pobladores tuvieron rangos de edad de 0 hasta 24 años, de 30-39 años, de 60-64 y de 85 y más años, en cantidades superiores, aunque se consideren la inmigración y las defunciones. De acuerdo con el tamaño de la población del primer rango y conociendo su escasa o nula capacidad de movimiento, se puede afirmar que la mayoría de los habitantes tipificados en este rango han nacido en el Municipio, con lo que en números gruesos se puede atribuir a los nacimientos aproximadamente el 84% de aporte de nuevos pobladores, el 16% restante es atribuible a la inmigración, ya sea por motivos laborales, educativos o por jubilación.
- Que los saldos negativos en los demás rangos muestran que al menos hasta los 60 años ha tenido lugar una emigración, siendo los casos más notables los grupos de edad 30 a 59 años. Este comportamiento tiene una baja probabilidad de suceder en el rango de habitantes mayores de 60 años, por lo que el saldo negativo puede en su mayoría atribuirse a las defunciones.

MARGINACIÓN.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios. Los procesos que modelan la marginación conforman una precaria estructura de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, y los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidades sociales que a menudo escapan del control personal, familiar y comunitario y cuya reversión requiere el concurso activo de los agentes públicos, privados y sociales. En este contexto, el Índice de Marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. En este sentido, de acuerdo con el organismo federal, desde la perspectiva estatal Huixquilucan tiene un grado de marginación e índice de Rezago social Muy Bajo como se muestra en la Tabla.

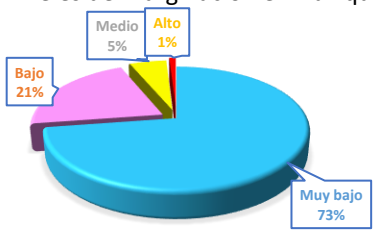
Tabla III. 49. Desarrollo Regional.

REGIÓN IX NAUCALPAN	POBLACIÓN TOTAL	INGRESO PER CÁPITA (IPC)	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	POBREZA MUNICIPAL	ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL
Huixquilucan	295.931	173.619 (58,7%)	59.198 Muy Bajo	151,866 (51.3%)	-1.232901 Muy Bajo
Isidro Fabela	11.327	4.486 (39,6%)	56.287 Bajo	4,221 (37.3%)	-0.678086 Bajo
Jilotzingo	19.350	10.185 (52,6%)	56.578	8,862 (45.8%)	-0.853303

REGIÓN IX NAUCALPAN	POBLACIÓN TOTAL	INGRESO PER CÁPITA (IPC)	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	POBREZA MUNICIPAL	ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL
			Muy Bajo		Muy bajo
Naucalpan de Juárez	896.997	488.790 (54,5%)	59.511 Muy Bajo	382,170 (42.0%)	-1.22168 Muy Bajo
Xonacatlán	59.395	39.877 (67,1%)	58.141 Muy Bajo	36,079 (60.7%)	-0.874135 Muy Bajo

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

Gráfica III. 10. Niveles de Marginación en Huixquilucan, 2020.

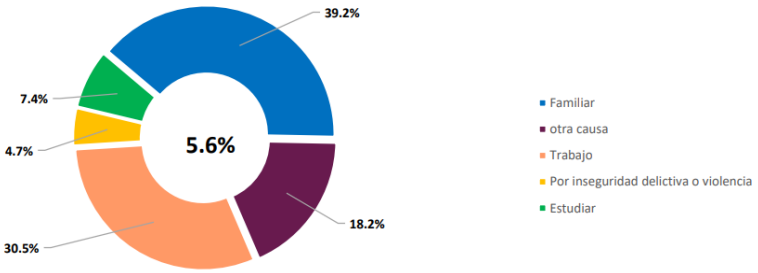


Fuente: CONAPO, 2020.

MIGRACIÓN.

Las principales causas de la migración en Huixquilucan son: reunirse con la familia, otra causa, se casó o unió, cambio u oferta de trabajo, buscar trabajo y la población nativa del municipio es 222,148 habitantes y la no nativa es de 62,817 habitantes. De acuerdo a la ONU, 1 millón 060 mil 707 de inmigrantes lo que supone un 0,84% de la población de México. La inmigración masculina es superior a la femenina, con 531.912 hombres lo que supone el 50.14% del total, frente a los 528.795 de inmigrantes mujeres, que son el 49.85%. En el ranking de inmigración vemos que es el 163º país del mundo por porcentaje de inmigración. Los inmigrantes en México proceden principalmente de Estados Unidos, el 71,87%, Guatemala, el 4,16% y España, el 2,22%. En los últimos años, el número de inmigrantes que viven en México, ha disminuido en 163.462 personas, un 13,35%. Las principales tres causas de la Inmigración a Huixquilucan en 2020 son: Familiares, Económicas y Vivienda.

Gráfica III. 11. Población de 5 años y más con lugar de residencia en marzo de 2015 distinto al actual.



Fuente: Resultados del Censo de Población y Vivienda INEGI 2020.

NIVELES DE DESARROLLO EDUCACIÓN.

En México de los 54.3 millones de personas de 3 a 29 años, el 62.0% (33.6 millones) estuvo inscrita en el ciclo escolar 2019-2020. De estas, se estima que 2.2% (738.4 mil personas) no concluyeron el ciclo escolar 2019-2020 y más de la mitad (58.9%) señaló directamente que fue por un motivo relacionado a la COVID-19. Para el ciclo escolar 2020-2021 la población inscrita es de 32.9 millones (60.6% del total de 3 a 29 años). De estos, 30.4 millones (92%), son población que también estuvo inscrita en el ciclo escolar pasado (2019-2020) y 2.5 millones (8%) son inscritos que no participaron en el sistema educativo en el ciclo escolar 2019-2020. La Secretaría de Educación Pública (SEP) estimó en 2.5 o 3 % la deserción escolar como impacto de la pandemia de Covid-19, apunto de que al cierre el actual ciclo escolar 2020-2021, el mayor nivel ocurrió en escuelas particulares de bachillerato y universidad, pero también porque los niños se quedaron en la orfandad. La matrícula escolar en Huixquilucan por nivel educativo, alumnos y maestros se presenta en la siguiente tabla.

Tabla III. 50. Matrícula escolar Huixquilucan 2020.

NIVEL EDUCATIVO	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE MAESTROS
Preescolar	80,677	366
Primaria	23,678	826
Secundaria	9,532	483
Medio Superior	6,686	446
Superior	14,851	2,809

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

El sistema educativo actual en México cuenta con 3 métodos probados: tradicional, de telesecundaria y en línea. Si bien, métodos como el de telesecundaria sirvieron para resolver el problema durante esta cuarentena, pues de esa forma están impartiendo las lecciones a los alumnos de educación primaria y secundaria, el problema aún no está resuelto porque el simple hecho de ver la televisión no garantiza que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios. La realidad de estas medidas en la escuela es ofrecer además de lo académico para algunos resulta ser una complicación, la situación es aún más preocupante. En ciudades donde el 70% de los estudiantes vienen de familias de bajos ingresos, llevar la escuela a casa significa enfrentarse a no poder ofrecer comidas adecuadas, y mucho menos la tecnología o conectividad necesarias para el aprendizaje online. El promedio de escolaridad de la población de 15 años y más en los 3 niveles de gobierno se presenta de la siguiente manera.

Tabla III. 51. Promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (años de escolaridad).

PROMEDIO MÉXICO	PROMEDIO ESTADO DE MÉXICO	PROMEDIO HUIXQUILUCAN
9.7	10.1	11.2

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

La educación en tiempos de COVID-19 ha tenido que cambiar sus clases presenciales a una modalidad en línea, y niñas, niños y adolescentes están en casa realizando sus tareas y actividades escolares. El modelo educativo híbrido, mixto o b-learning es una herramienta teorizada y desarrollada desde finales de la década de los 90 como una de las formas de educación semiescolarizada en el nivel superior. La educación híbrida combina las clases presenciales y las clases a distancia (por computadora, televisión o radio) y se adapta como alternativa para que los estudiantes continuarán con sus estudios. La población que asiste a la escuela en Huixquilucan representada en un rango de edad de 3 a 5 años es de un 65.9%, de 6 a 14 años asisten el 93.1% y de 15 a 24 años asiste el 52.6%. En Huixquilucan el gobierno municipal apoya en mejoras a los planteles escolares con contrición de aulas, pintura, reparaciones menores, mantenimiento de aulas de cómputo y techo para las canchas escolares.

Tabla III. 52. Nivel educativo Huixquilucan.

NIVEL ESCOLAR	POBLACIÓN	% DEL TOTAL
Básica	86,895	37.1 %
Media Superior	54,140	24.4 %
Superior	73,457	33.2 %
Sin escolaridad	5,626	2.4 %
No especificado	4989	0.3 %

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ASPECTOS ECONÓMICOS.

Las actividades económicas o productivas son procesos que a través del uso de factores de producción crean bienes y servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores en la economía, durante los últimos años, el municipio de Huixquilucan ha mostrado una tendencia de crecimiento económico direccionado hacia el sector terciario, derivado en gran medida por el desarrollo de grandes tiendas y plazas comerciales. Dentro del municipio de Huixquilucan, las actividades económicas o productivas del sector primario se centran en tres programas Desarrollo Agrícola, Fomento productores rurales y Fomento pecuario. En lo que al tema agrícola se refiere, este programa supone un modelo económico dentro del sector agropecuario, mediante una administración integral, sustentable, y participativa de los procesos municipales de producción y comercialización para contribuir a incrementar la producción de alimentos, materias primas y elevar el

ingreso de los productores, para lo cual una de las estrategias que se han implementado es mantener cercanía con los productores rurales, facilitando la participación social y brindando soluciones conjuntas a problemas de los sectores agrícola, forestal y comercial, y con ello generar condiciones para el trabajo, la inversión y la generación de riqueza. Una de las actividades más significativas que se realiza para impulso al desarrollo agrícola es la realización de estudios para implementar el aprovechamiento de nuevas tecnologías para mejorar la producción agrícola florícola, hortícola y frutícola, así como gestionar proyectos productivos agrícolas ante instancias de Federal (SADER), Gobierno Estatal (SECAMPO). Una de los limitantes de estos programas tiene que ver con la cantidad de subsidios que se tornan insuficientes para la cantidad de actividades que suponen el desarrollo óptimo de proyectos agrícolas, además de los tiempos de espera de trámites para apoyos técnicos, operativos y financieros por parte de instancias Federales y Estatales, esta situación podría reducir la producción agrícola en el municipio. Aunado a lo anterior, también se tiene la encomienda de atender a la población dedicada a actividades pecuarias, fortaleciendo el desarrollo en la zona rural del municipio y promoviendo la producción ganadera, además de ofrecer asesoría técnica y clínica médico veterinarias gratuitas, para pequeñas especies e impulsar la instalación de micro granjas familiares coadyuvando a las condiciones alimentarias para las familias de Huixquilucan, esto con la intención de impulsar el abasto de productos cárnicos propios para consumo de la población. Una de las actividades que han sido de gran aportación a este sector son las campañas Zoosanitarias en colaboración con el Gobierno del Estado de México, para la vacunación de conejos; así como aplicación de vacunas antirrábicas a animales de compañía y la esterilización de caninos y felinos de manera gratuita. Dentro del sector agropecuario, mediante una administración integral, sustentable, y participativa de los procesos municipales de producción y comercialización para contribuir a incrementar la producción de alimentos, materias primas y elevar el ingreso de los productores, para lo cual una de las estrategias que se han implementado es mantener cercanía con los productores rurales, facilitando la participación social y brindando soluciones conjuntas a problemas de los sectores agrícola, forestal y comercial, y con ello generar condiciones para el trabajo, la inversión y la generación de riqueza. Dentro de las actividades secundarias, la elaboración de los productos, a partir de la modificación de la materia primas, están constituidas por la producción de energía eléctrica, la industria y la construcción, En Huixquilucan la actividad industrial es muy poca, no se cuenta con naves industriales, corredores o centros fabriles, aunque si encontramos algunas actividades en ramas como el cemento, vidrio, plásticos, papel, minería, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de gas y madera. Huixquilucan es un municipio de servicios, la mayor parte de su población se dedican al comercio, a las ventas, servicios bancarios, comercio al por menor y al por mayor, empleados gubernamentales, entre otros. El funcionamiento de las actividades en el Municipio como los mercados y actividades de abasto, tianguis y comercio en la vía pública, en cualquiera de sus modalidades en los últimos años las cadenas comerciales, también han cubierto necesidades de consumo de productos y servicios básicos, los cuales representan una ventaja competitiva y de oportunidad para la infraestructura de los mercados y los tianguis, los cuales se ubican en zonas Populares y Tradicionales. Las acciones orientadas al desarrollo de actividades para impulsar la modernización operativa y de infraestructura de abasto y comercio del Municipio, la integran 5 mercados públicos, 17 Tianguis, 2 inmuebles comerciales denominados Explanada Cívica Huixquilucan y Plaza Comercial Huixquilucan. Procesos que tienen lugar en la obtención, producción o distribución de un bien o servicio, existen núcleos económicos claves que necesitan consolidarse como fuentes de riqueza de los territorios y en esa misma medida atraer a su dinámica a otros sectores emergentes, impulsar o fortalecer actividades económicas, rentables y sostenibles que permitan generar ingresos y fuentes de trabajo para la población, promover proyectos y programas que impulsen el desarrollo económico. Se trata de una estrategia que refuerza el valor de los recursos (culturales, económicos, geográficos y humanos) del municipio, retoma aquellos que se encuentran subutilizados, abandonados u olvidados para plantear actividades, esquemas de colaboración, proyectos sociales productivos en pro de la ciudadanía, su territorio, su desarrollo humano, económico y sostenible que dará un escenario de hacia dónde tiene que ir la asignación para incrementar la producción y por consiguiente fortalecer la economía del municipio.

Tabla III. 53. Unidades económicas por actividad según sector 2020 Huixquilucan.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	TOTAL	INDUSTRIA	SERVICIOS	NO ESPECIFICADO	POBLACIÓN DESOCUPADA
Total	8 831	8291	423	91	26
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, caza y pesca	3	3	0	0	0
Industria	700	662	28	6	4
Servicios	8128	7626	395	85	22

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NIVELES DE INGRESO.

Las principales actividades económicas municipales son las agropecuarias y el comercio en cuanto al porcentaje de la población económicamente activa (PEA) del Municipio Huixquilucan 2020 es de 234,738 habitantes que corresponde al 1.70% del PEA del Estado de México, en cuanto el porcentaje de la población de 12 años y más ocupada y su distribución porcentual según el sector primario que se refiere, agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza concentran el 0.50%, el sector secundario concentra la minería, industrias manufactureras, electricidad y agua equivale al 7.75%, construcción 8.56% y por ultimo del sector terciario como, comercio con un porcentaje de 17.44% y servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros 57.44%, en cuestión a los establecimientos por sector primario equivalen a 6, sector secundario 699 y sector terciario 7,937.

Tabla III. 54. Población económicamente activa por año según sector de actividad económica 2017-2020 Huixquilucan.

AÑO	TOTAL	PEA	AGROPECUARIO SILVICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	SERVICIOS	NO ESPECIFICADO	POBLACIÓN DESOCUPADA
2017	133765	136981	1485	27040	103970	1271	3216
2018	135846	141278	1699	27901	105772	475	5431
2019	157751	165273	1862	26241	128578	1071	7522
2020	137172	139574	741	24290	111496	645	2402

Fuente: Fuente: IGECEM con información del Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla III. 55. Índice Municipal de Actividad Económica por año según sector 2017-2020 Huixquilucan.

AÑO	PRODUCTO INTERNO BRUTO	AGROPECUARIO SILVICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	SERVICIOS	IMPUESTOS A LOS PRODUCTOS NETOS
2017	36 987.89	33.89	1 579.18	33 757.42	1 617.41
2018	31 431.64	33.03	1 685.55	28 323.46	1 389.61
2019	33 168.50	32.68	1 559.78	30 109.36	1 466.68
2020	31 650.87	40.11	1 295.41	28 969.71	1 345.64

Fuente: IGECEM. Dirección de Estadística. Índice Municipal de Actividad Económica, 2010-2020.

De acuerdo con el Censo de Población y vivienda 2020 del INEGI, en el municipio de Huixquilucan la población de 12 y más años asciende a 234,738 habitantes de los cuales 147, 923 es Población Económicamente Activa (PEA) (64%) y 88,768 es no económicamente activa (36%). Es importante señalar que los datos anteriores indican que los niveles de desempleo en el municipio son mínimos, es decir, no es tan significativa la desocupación, aunque es importante atenderla para que exista pleno empleo de calidad y bien remunerado. Asimismo, es necesario aclarar que la población no activa económicamente está representada por estudiantes, amas de casa, adultos mayores, entre otros.

Tabla III. 56. Población de 12 años y más económicamente activa (PEA) 2020.

NIVEL	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	OCUPADA		
					TOTAL	HOMBRES	MUJERES
México	126, 014, 024	62.00%	59.10%	40.90%	98.10%	97.70%	98.70%
Estado de México	16, 992, 418	62.20%	58.50%	41.50%	97.90%	97.50%	98.50%
Huizquilucan	284, 965	64.00%	55.90%	44.10%	98.40%	98.10%	98.80%

Fuente: Censo de Población y vivienda 2020 www.inegi.org.mx

ASPECTOS TERRITORIALES.

Dinámica del Proceso de Urbanización Municipal.

La organización de las Naciones Unidas (ONU) afirma que la población urbana creció 2,000 millones de habitantes en los últimos 40 años y se estima que para el 2030 incrementara 3,000 millones más, por lo que las zonas urbanas representaran dos tercios de la población mundial. En las próximas décadas, buena parte del crecimiento demográfico en México será urbano. Esto significa que el país pasará de contar con 384 ciudades a 961 en 2030, en las que se concentrará 83.2% de la población nacional y en donde muy probablemente, sea la población pobre la que predominará. Las tendencias de la urbanización mexicanas, además de ser muy dinámicas, enfrentan riesgos derivados de una limitada institucionalidad para la gobernanza y de la persistencia de un modelo socio-económico muy desigual e inequitativo que seguirá concentrando población de muy bajo ingreso en las ciudades. La población total del municipio es de 284 mil 965 habitantes, representa el 1.65% de la población total del Estado de México (16, 992, 418). De esa cifra, el 52.41% son mujeres y el 47.59% son hombres. La densidad de población es de 2,018. 3 habitantes por kilómetro cuadrado: 256 mil 236 habitantes (89.20%) viven en las 75 localidades urbanas y 28 mil 729habitantes (10.08%) se concentran en las 24 localidades rurales. De acuerdo con el Censo de Población y vivienda, la población en el 2010 era de 242 mil 167 habitantes, comparado con el censo de 2020, la población de Huixquilucan creció un 17.67%. El incremento poblacional se debe a los desarrollos inmobiliarios construidos exprofeso para sectores sociales medios y altos, los cuales son edificados principalmente en las inmediaciones de Interlomas. Cifras del INEGI, indican que el municipio de Huixquilucan está conformado por 57 localidades, entre ellas destaca Naucalpan de Juárez, por ser la localidad que concentra la mayor parte de la población, con 134 mil 948 habitantes, esto representa el 47.35% de la población total del municipio. Esta localidad está integrada por fraccionamientos y colonias populares de la zona oriente del territorio y representa el principal núcleo atractor de población de otras localidades ubicadas al poniente del municipio, ventaja que se ve fortalecida por la amplia gama de bienes y servicios que ofrece y por su cercanía con el Municipio de Naucalpan de Juárez y la Ciudad de México, constituyéndose, así como la principal zona urbana del municipio. Jesús del Monte, es la segunda localidad más habitada con 30 mil 396 habitantes y La Magdalena Chichicaspa, ocupa el tercer lugar con 15 mil 612 habitantes. Huixquilucan ocupa el lugar número 18, de los municipios más poblados, las cifras del Consejo Estatal de Población (COESPO) indican que para el año 2030 la población del municipio aumentará a 318 mil 534 habitantes, lo que significará un incremento de 33 mil 569 habitantes, 11.78% más habitantes con respecto al 2020.

PROCESOS DE OCUPACIÓN DEL SUELO (CRECIMIENTO ACTUAL).

El Municipio de Huixquilucan forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México y su cabecera es la ciudad de Huixquilucan de Degollado, el municipio presenta dos tipos de procesos de ocupación del suelo. El primero corresponde al que se ha tenido en la porción este de su territorio el cual se ha debido a la expansión de las áreas urbanas que en las últimas décadas han tenido las Alcaldías Miguel Hidalgo en la CDMX y el Municipio de Naucalpan por un lado, y por otro al que se ha presentado en la Alcaldía Cuajimalpa; crecimientos que se dieron más acelerados en el periodo 1970 - 1990 a partir de los desarrollos habitacionales como los fraccionamientos de La Herradura, Tecamachalco, y Bosque de las Lomas, entre otros, los que por la topografía accidentada se han desarrollado con una ocupación discontinua y con grandes desequilibrios en el crecimiento de las zonas ocupadas. El segundo proceso se origina con la expansión de las áreas de asentamientos humanos propias de las comunidades de colonias populares ubicadas en la zona Este, y de las localidades rurales, así como de la Cabecera Municipal que se encuentran en la parte Oeste. En el primer caso, el crecimiento de las zonas urbanas en Huixquilucan se ha favorecido por su cercanía con Naucalpan y las Alcaldías citadas, que bajo el fenómeno de expansión continúa de la mancha urbana de la Ciudad de México ha llegado a ocupar áreas del Municipio en donde la existencia de suelo disponible, así como las políticas del Estado de México sobre la aprobación de nuevos fraccionamientos, han propiciado dicha ocupación, que si bien la accidentada topografía ha representado problemas diversos, también ha constituido un atractivo paisajístico para los fraccionamientos creados mayoritariamente de nivel alto. La imagen urbana en el Municipio de Huixquilucan se caracteriza principalmente por mostrar grandes contrastes en su estructura espacial, conformada por zonas extremadamente heterogéneas en lo social, económico y morfológicamente. El crecimiento acelerado observado en el municipio de Huixquilucan ha provocado una importante expansión del territorio, en la que los asentamientos irregulares tienen una participación

importante, ya que provocan un desarrollo desordenado que impacta la calidad de vida de los habitantes. Los asentamientos irregulares están localizados en terrenos ejidales, comunales, de propiedad privada, de donación, federales y municipales, lo cual se debe a que la apropiación u ocupación de algún lote se realiza sin tomar en cuenta las normas legales establecidas. Sin embargo se han hecho importantes esfuerzos para ordenar el crecimiento urbano municipal a través del Plan de Desarrollo Urbano Municipal y el establecimiento zonas habitacionales ordenadas, con todos los servicios y acceso a las tecnologías de la información y comunicación, que permitirá invertir en la construcción de parques tecnologicos y el desarrrollo de ciudades inteligentes que vinculen ademas la oferta y la demanda laboral del municipio, la inversión y el desarrollo regional. Según el INEGI, el municipio de Huixquilucan cuenta con 99 localidades consideradas urbanas (75) y rurales (24).

Tabla III. 57. Localidades Urbanas y Rurales.

INTEGRACIÓN TERRITORIAL	CANTIDAD
Pueblos	11
Colonias	20
Barrios	5
Rancherías	12
Fraccionamientos	22
Condominios	0
Conjuntos urbanos	25
Unidades habitacionales	0
Zonas de cultivo	12
Hoteles	2
Ríos, lagunas	8
Total	**116**

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

ESTRUCTURA URBANA.

El territorio municipal está estructurado por las siguientes vialidades regionales y subregionales: La Autopista Chamapa – La Venta es la principal vialidad regional ya que cruza el territorio en sentido Norte – Sur; esta autopista divide al territorio municipal en dos porciones, la Este y la Oeste, las que se encuentran físicamente separadas por esta vía regional que no facilita la conexión y la integración de la estructura de las dos partes.
La Carretera México – Huixquilucan conocida como Río Hondo-Huixquilucan, que conecta al Municipio con Naucalpan, y la CDMX la Cabecera Municipal para llegar hasta la autopista y carretera libre México – Toluca en el Municipio de Ocoyoacac. Dicha carretera se enlaza con la vía subregional que corresponde a la carretera Naucalpan – Xonacatlán - Huixquilucan – que corre de Norte a Sur y que a su vez se conecta con la carretera Federal Toluca – Naucalpan. Otras vías subregionales son la carretera de cuota que se comunica con la Autopista Chamapa – La Venta y la Validad de la Barranca que se encuentra en el Este del Municipio, y la carretera Santiago que liga a la cabecera Municipal en la porción Oeste.

ESTRUCTURA DE LA ZONA URBANA.

Por su parte, la estructura de la zona urbana de Huixquilucan se ha conformado por la suma de fraccionamientos de tipo residencial que se desarrollaron en la porción Este del territorio a partir de los límites con el Municipio de Naucalpan y de la Delegación Cuajimalpa, en muchos de los casos de manera independiente; de igual manera está integrada por las zonas habitacionales de las colonias populares aquí establecidas, así como por los siguientes elementos estructuradores:

- ✓ Centro urbano, corresponde al denominado Magnocentro o Interlomas donde se concentra el comercio vecinal y regional, las oficinas privadas y públicas, bancos, y otros servicios. Se encuentra prácticamente en el área central y es el único centro con estas características que existe en Huixquilucan.
- ✓ Corredores urbanos, en la zona urbana se encuentran dos corredores urbanos, el primero en la Carretera México - Huixquilucan y en la Av. Palo Solo; estos se encuentran en proceso de consolidación, localizándose comercio de barrio y vecinal mezclado con el uso habitacional, servicios y equipamiento educativo.
- ✓ Estructura vial, la zona urbana de Huixquilucan se encuentra estructurada por vialidades primarias que comunican internamente a las zonas habitacionales, así como con la Delegación Miguel Hidalgo

y Naucalpan, estas vialidades son principalmente vialidades primarias las cuales van en dirección Noreste – Suroeste que parten, o acceden, de vialidades existentes en el Municipio de Naucalpan, por lo que la comunicación interna se da en estos sentidos, sin que haya otras vías con esta jerarquía que hagan la comunicación de las distintas zonas habitacionales en dirección transversal, es decir, Norte – Sur.

- ✓ Las vialidades secundarias y locales se encuentran en lo general al interior de los fraccionamientos y en Magnocentro, y junto con la red vial primaria conforman una estructura de plato roto que se ha dado como consecuencia de la topografía de la zona que se caracteriza por sus pendientes moderadas y altas con la existencia de diversas barrancas que surcan el territorio y que imposibilitan la adecuada continuidad de las vialidades y por ende la comunicación entre las zonas habitacionales, comerciales y de servicios.

SECTORES URBANOS.

En el territorio municipal se distinguen dos sectores que están determinados por el umbral que representa la Autopista Chamapa – La Venta, y que son:

- ✓ **SECTOR 1**. El sector ubicado al Oeste de la autopista, en el cual se ubican los poblados rurales, la Cabecera Municipal y las zonas no urbanizables. Está limitando al Norte con el Municipio de Naucalpan de Juárez, al Este por la autopista, al Sur con el Municipio de Ocoyoacac, al Suroeste y Oeste por el Municipio de Lerma, y al Sureste con la Delegación de Cuajimalpa. En ese sector hay dos subsectores:
  - ❖ **SUBSECTOR 1A**. de los poblados y zonas rurales, integrado por las comunidades con estas características como La Nopalera, La Mesa, San Bartolomé Coatepec, San Cristóbal Texcalucan, El Mirador, Magdalena Chichicaspa, Zacamulpa, Dos Ríos, El Llano, San Bartolito, y la Cabecera Municipal, entre otras, los que en su mayoría se ubican en las zonas comunales y ejidales del Municipio, las cuales no rebasan los 15,000 habitantes y se caracterizan por ser desarrollos propios del mismo que inician el mismo mucho antes de que se diera el auge del crecimiento urbano por el establecimiento de diversos fraccionamientos. En algunos de estos poblados, como es el caso de la Cabecera Municipal, dentro de la estructura urbana existe un centro urbano.
  - ❖ **SUBSECTOR 1B**. De las áreas naturales protegidas que se han decretado, es decir el Parque Estatal Otomí Mexica y la porción dentro del territorio municipal del Parque Nacional Miguel Hidalgo.
- ✓ **SECTOR 2**. El segundo sector corresponde a la porción ubicada al Este de dicha autopista y es en donde se encuentra la zona urbana integrada por el centro urbano, fraccionamientos y colonias populares, que tienen la estructura mencionada anteriormente. Limita al Norte y Noreste con el Municipio de Naucalpan de Juárez, al Este con las Delegaciones Miguel Hidalgo y Cuajimalpa, al Oeste con la Autopista Chamapa – La Venta, y al Sur y Sureste con la Delegación Cuajimalpa. En este sector se distinguen los siguientes subsectores:
  - ❖ **SUBSECTOR 2A**. integrado por Bosque Real y las colonias El Pedregal y Canteras, sector que se encuentra separado del resto de la zona urbana por el Río Hondo y la barranca donde éste drena, así como por las vías del ferrocarril; este subsector se ubica en el área Norte de la zona urbana limitando con el Municipio de Naucalpan. Predomina el uso habitacional, aunque en El Pedregal ha crecido en torno a la carretera México – Huixquilucan funcionando como un corredor donde se encuentran usos mixtos, habitacional con comercio, Por su parte, Bosque Real tiene en la actualidad el predominio del uso habitacional tanto unifamiliar como plurifamiliar. Por otro lado, las colonias populares El Pedregal y Canteras se caracterizan por su crecimiento espontáneo a lo largo de la carretera México – Huixquilucan, la que está funcionando como un corredor urbano con usos mixtos, habitacional con comercio, en un tramo correspondiente a la colonia Pedregal. En lo que respecta a Canteras este presenta usos de suelo mixto en secciones dispersas de la vialidad principal, el uso actual que predomina en ambas colonias es el habitacional unifamiliar.
  - ❖ **SUBSECTOR 2B**. en donde se encuentran los fraccionamientos, Lomas Country Club, Real del Country, Residencial Club de Golf Lomas, Bosques de las Palmas, el conjunto urbano

Green House y una fracción del Centro Urbano San Fernando la Herradura, que corresponde a uso habitacional; se ubica este subsector en la parte Noroeste de la zona urbana; en él predomina el uso habitacional unifamiliar y plurifamiliar, existiendo también equipamiento recreativo, aunque es privado.

- **SUBSECTOR 2C**. formado por las colonias populares que se localizan al Norte del área urbana; se encuentra comunicado con el resto de los sectores por la Av. Palo Solo. Asimismo, este se secciona en tres grupos, a causa de la topografía accidentada provocando una discontinuidad entre las colonias; el primer grupo se conforma por las colonias Montón Cuarteles 1ra, 2day 3era secciones, Los Pirules, Ampliación Palo Solo, Tierra y Libertad, Constituyentes de 1917; el segundo agrupa las colonias Palo Solo, Federal Burocrática, El Bosque, La Unidad y Loma del Carmen; el tercer grupo se encuentra en proceso de consolidación y concentra una área destinada al comercio vecinal y de barrio, así como el desarrollo habitacional plurifamiliar Highlands Park de tipo residencial, marcando una clara división entre las colonias populares. En general uso predominante es el habitacional unifamiliar y en las vialidades principales, Av. Palo Solo, Antiguo camino a Huixquilucan y Paseo Huixquilucan, se encuentran los usos habitacionales con comercio, servicios y comercio de barrio principalmente.
- **SUBSECTOR 2D**. en el cual están los fraccionamientos Bosques de las Lomas, Tecamachalco Sección Cumbres y Tecamachalco Sección Bosques. Aquí los usos preponderantes son el habitacional unifamiliar y algunos casos se hay plurifamiliar, así como diversos equipamientos recreativos privados.
- **SUBSECTOR 2E**. está formado por los fraccionamientos, La Herradura, Lomas Anáhuac, Parques de la Herradura, Lomas de la Herradura y Jardines de la Herradura, donde hay predominio del uso habitacional unifamiliar, aunque también hay el plurifamiliar, encontrándose las Universidades Anáhuac y Nuevo Milenio que son equipamientos privados de nivel regional: El subsector se ubica al Este de la zona urbana.
- **SUBSECTOR 2F**. en el cual están los fraccionamientos Bosque de la Herradura, Corazón de la Herradura, Rinconada de la Herradura y Balcones de la Herradura, este subsector se encuentra en el área Este de la zona urbana. Aquí los usos que son preponderantes son el habitacional unifamiliar y plurifamiliar, y vialidad Bosque de las Minas. Se ubica al Este de la zona urbana colindando con el Municipio de Naucalpan.
- **SUBSECTOR 2G**. donde se encuentran los fraccionamientos Lomas Anáhuac, Paseo de las Palmas, Lomas del Sol, Lomas del Olivo, Lomas de las Palmas y el conjunto urbano Frondoso; se caracterizan por el predominio del uso habitacional unifamiliar y plurifamiliar principalmente en conjuntos horizontales. Se ubica al Suroeste de la zona urbana; está comunicado por dos vías primarias, el Boulevard Anáhuac-Fuente de Anáhuac y la Vialidad de la Barranca.
- **SUBSECTOR 2H**. Aquí se ubican las colonias populares La Retama, El Olivo y San Fernando en donde se encuentran los usos habitacional unifamiliar de manera predominante y también el mixto (habitacional con comercio) y comercio en la vialidad Camino Antiguo a Tecamachalco en la colonia El Olivo, así como Av. San Fernando en las Colonias San Fernando y La Retama, estas conectan al Municipio con la Delegación Cuajimalpa del Distrito Federal, este subsector se ubica al Sureste de la zona urbana y en él se encuentran las Barrancas de Hueyetlaco y La Coyotera que son ocupadas por asentamientos irregulares.
- **SUBSECTOR 2I**. Corresponde a este subsector la colonia Jesús del Monte que está colindando al Este con la barranca La Coyotera; se encuentra de forma predominante el uso habitacional unifamiliar, aunque hay zonas donde el plurifamiliar también está presente. Se ubica al Sureste de la zona urbana inmediata a la Delegación Cuajimalpa.
- **SUBSECTOR 2J**. Comprende los fraccionamientos Valle de las Palmas, Fuentes de las Lomas, Hacienda de las Palmas y Villa Florence; predomina el uso habitacional unifamiliar, pero en varias zonas el plurifamiliar es significativo; se localiza al Sureste y se comunica con el resto de la zona urbana por la vialidad de la Barranca.

- **SUBSECTOR 2K**. Este subsector corresponde al centro comercial que está en proyecto donde se ubicarán diversos comercios entre ellos una tienda departamental; actualmente es un baldío. Se ubica al Suroeste de la zona urbana inmediato a la Vialidad de la Barranca y la carretera de cuota que se conecta con la Autopista Chamapa – La Venta.
- **SUBSECTOR 2L**. corresponde al Centro Urbano San Fernando La Herradura, se caracteriza por ser una zona que concentra, comercio y servicios con un radio de influencia local, municipal y regional; por su localización converge vías principales que permiten tener una comunicación con el resto de los fraccionamientos y colonias de la zona urbana

USO ACTUAL DEL SUELO.

El uso de suelo se define como un conjunto genérico de actividades que pueden realizarse en un área específica, las cuales son admitidas o restringidas por el Instrumento de Planificación Territorial. El suelo en el municipio de Huixquilucan está vinculado: primero al uso de la tierra para los asentamientos, humanos, tenencia, regularización y zonificación, y por otro lado a conservación y cuidado de zonas de conservación, áreas naturales protegidas y zonas forestales. El rápido y reciente crecimiento ha traído cambios importantes principalmente en su estructura vial, pero también en su estructura demográfica y social. Para tales efectos el municipio cuenta con un Plan Municipal de Desarrollo Urbano, que incluye las acciones para ordenar y regular el crecimiento urbano municipal vinculado al desarrollo regional sustentable. El uso de suelo del municipio se caracteriza por su gran diversidad. Uno de los factores que más contrastan, es la distribución en la que se encuentra la imagen urbana. En lo que respecta al uso de suelo comercial, en la zona popular se sigue respetando la imagen urbana tradicional del municipio, misma que se caracteriza por sus calles angostas de menor escala, con comercio en sus costados y con vivienda de baja altura.

Tabla III. 58. Clasificación del Territorio por Ocupación del Suelo.

USO ACTUAL DEL SUELO	SUPERFICIE Km²	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y PROBLEMAS QUE PRESENTA EL USO DE SUELO
Agrícola de riego	30.92	Existe una extensa área de suelo agrícola de temporal, realizada en su mayoría en forma de terrazas; esta actividad en lo general se ha desarrollado en zonas que originalmente eran de bosque, básicamente al poniente donde se han hecho cambios en el uso de suelo; también se encuentran zonas agrícolas en las áreas inmediatas a los poblados.
Agricola de temporal	-	-
Forestal	61.35	En las zonas forestales destacan las barrancas del rio de la loma, del rio de la pastora y del rio de san Joaquín, debido a que en 1994 fueron decretadas como áreas naturales protegidas, existen otras como la del rio hondo, barranca del negro, la del arroyo del silencio, la coyotera y Hueyetlaco; y dentro de las cañadas están las de San Francisco y San Juan que tiene profundidades de más de 200, metros.
Pecuario	*1	El 0.88% se ubica en el sector agropecuario. Para lo cual el municipio cuenta con su propio rastro, con las adecuaciones necesarias para el desarrollo de esta actividad.
Urbano	24.56	La zona urbana cuenta con una superficie de 545.29 ha en las que se reconocen a 3 zonas Bosque real, donde se centra cerca del 70% de la superficie, la segunda zona se puede asociar a la avenida de Jesús del Monte, en la cual a lo largo de su trazo se concentra el 20%, principalmente en las colonias Green House y las colonias residenciales de baja densidad como Lomas de Tecamachalco, La Herradura y Bosques de la Herradura.
Uso comercial	295.01	Abastecen a todo el municipio desde comercio de barrio con abasto de productos de primera necesidad, hasta comercio a gran escala con productos y servicios especializados para cada una de las necesidades de los habitantes del municipio.
Uso industrial	-	-
Uso habitacional	9.95	En el 2016, los usos del suelo habitacionales continúan siendo los de mayor importancia, tanto unifamiliar como plurifamiliar, ya que entre ambos concentran el 48.10% de la superficie urbana, es decir 995.36 ha.
Total de superficie municipal		143.52

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA.

Los resultados del censo INEGI 2020 nos indican que las viviendas habitadas en México, Estado de México y Huixquilucan con el promedio de ocupantes a 2020 son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III. 59. Viviendas particulares habitadas.

ENTIDAD	PERIODO	VIVIENDAS	PROMEDIO DE OCUPANTES POR VIVIENDA
México	2020	35 219 141	3.6
Estado de México	2020	4 568 635	3.7
Huixquilucan	2020	91 852	3.5

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Vivienda (ENVI 2020) algunas de las características con las que cuentan los 35.3 millones de viviendas particulares habitadas en México son: 92.4% tiene paredes de tabique, ladrillo, block, cantera o cemento; 78.4% tiene techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla; 97.7% piso con cemento o firme, madera u otro recubrimiento; 89.2% tiene cuarto para cocinar; 97.6% sanitario; 76.9% tiene agua entubada dentro de la vivienda; 1.2% aislamiento acústico, y 6.0% aislamiento térmico. De los 35.3 millones de viviendas particulares habitadas, 57.1% son propias pagadas, 16.4% son rentadas, 14.2% prestadas por familiares, amistades o por el trabajo, 10.7% son propias, pero siguen pagándose y 1.7% está en otra situación. En Huixquilucan las condiciones de vivienda habitadas son:99.9% con electricidad, 99.5% con drenaje, 99.0% con sanitario, 87.1% agua entubada, 86.0% tinaco,45.8% con cisterna, 93.1% con celular, 76.1% radio, 69.4% internet, 65.0% línea telefónica fija, 58.6% computadora, 50.6% televisión de paga, 37.9% películas, música o video, 96.25 con televisión, 91.0% refrigerador, 83.4% lavadora, 68.7% horno de microondas, 57.7% automóvil, 23.2% consola de videojuegos, 11.9% motocicleta y 11.4% bicicleta. Las viviendas de Huixquilucan con servicio de agua potable, drenaje y electricidad son las que se presentan en la siguiente tabla por localidad. lo largo de la última década aumentó la cantidad de unidades casa habitación que se abandonaron por los dueños, según los censos de población y vivienda a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía; sumando 6 millones 150 mil viviendas y se puede traducir en que 14 de cada 100 casas se encuentran en esta situación en México. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, existen cerca de 650 mil viviendas de interés social abandonadas y saqueadas en todo el país, debido a elementos como la ubicación, poca oferta de servicios en la zona e incompatibilidad en el estilo de vida de las personas. La pandemia de Covid-19 podría ser la causante del incremento en el número de viviendas abandonadas en el Estado de México, sin embargo, al no poderse realizar en este momento un trabajo de campo, se mantiene la cifra de alrededor de 5 mil 300 inmuebles en esta condición en diferentes municipios mexiquenses. El promedio de habitantes por vivienda particular en Huixquilucan es de 3.5 y la densidad de vivienda 640/km^2. La Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) indica que 8.5 millones de viviendas tienen rezago habitacional, es decir, una de cada cuatro edificaciones residenciales tiene deficiencias que van desde el hacinamiento, hasta construcciones con materiales precarios lo que indica que al menos 33 millones de personas viven en estas condiciones y alrededor de 26.5% de la población vive en rezago habitacional en México. En el Estado de México, de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda (SNIIV), más de 850 mil viviendas se encuentran en rezago habitacional. En el caso de Huixquilucan las condiciones de rezago habitacional son; 7,918 viviendas con rezago habitacional, 66,500 viviendas sin rezago, 74,418 viviendas totales y 10.6% el porcentaje de la población en rezago. De acuerdo con la tipología de las viviendas y su dotación de servicios se identifican las siguientes zonas homogéneas:

Tabla III. 60. Tipos de viviendas.

TIPOS DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS
Vivienda alta plurifamiliar con servicios	Se localiza en los fraccionamientos y conjuntos urbanos siguientes: Villa Florence, Toledo, Frondoso, Real de Country, Residencial Club de Golf, Valle de las Palmas, La Enramada y Bosque Real.
Vivienda alta unifamiliar con servicios	Se localiza en los fraccionamientos y conjuntos urbanos: Tecamachalco 1ª, 2ª y 3ª Secciones, Balcones de la Herradura, Jardines de la Herradura, Corazón de la Herradura, Rinconada de la Herradura, Lomas Anáhuac, Bosque de las Lomas, Lomas del Sol, Lomas de las Palmas, Paseo de las Palmas, Bosque Real.

TIPOS DE VIVIENDA	CARACTERÍSTICAS
Vivienda media unifamiliar con déficit de servicios	Se encuentra en la Cabecera Municipal.
Vivienda media y popular unifamiliar con servicios	Se localiza en una zona inmediata a la Av. Palo Solo y en la unidad que existe en Rinconada de la Herradura.
Vivienda popular unifamiliar con déficit de servicios	Existe en las colonias populares de la zona urbana y en los poblados rurales.
Vivienda precaria con déficit de servicios	Se encuentra principalmente en los asentamientos irregulares y en otras localidades como El Hielo, El Guarda, El Arenal, El Trejo y Magdalena Chichicaspa.

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Huixquilucan, Estado de México 2022-2024

El predio de la Estación de Servicio se localiza en las afueras de la zona de la mancha urbana del Municipio de Huixquilucan, perteneciente todavía a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Una vez generado un análisis en la página del CENAPRED en un radio de 1,000 metros se encontró, al mes de Noviembre de 2022 que existen dentro de esta superficie un total de 11,152 viviendas, con una población de 35,424 habitantes, 0 establecimiento de salud, 15 escuelas, distribuidas en 8 Colonias de la demarcación, que registra un índice municipal de vulnerabilidad Social Medio, en seguida se presentan los resultados obtenidos en un radio de 1 kilómetro.

Tabla III. 61. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1,000 metros.

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR X	Y	DISTANCIA (METROS)
00. Predio del Proyecto	469246	2144695	0.00
01. Colonos Lomas Country Club	469223	2145508	810.63
02. Sam's Club	469772	2145033	619.31
03. Parque Público	469298	2144972	278.50
04. Supercenter Av. Jesús del Monte/Walmart	469669	2144965	496.47
05. Plaza Paseo Interlomas	470187	2144922	962.34
06. Go Mart Y Gasolinera	469486	2144864	287.78
07. Oxxo reloj	469432	2144809	212.54
08. Parque Público Interlomas	468994	2144735	259.48
09. Institución Educativa Colegio El Roble	469688	2144731	438.50
10. Plaza Victoria	469780	2144712	529.01
11. Construcciones	469505	2144693	253.63
12. Teatro del Parque Interlomas	469745	2144671	494.65
13. Construcción	469291	2144657	56.25
14. Parque Interlomas	469674	2144649	425.21
15. Caseta	468929	2144634	328.69
16. Parque Shimon Peres	469004	2144632	255.76
17. Caseta Interlomas	469084	2144609	188.85
18. Walmart Express Fuentes de las Lomas 3034	469629	2144584	394.95
19. Caseta	468967	2144538	325.77
20. Canchas de Futbol	469639	2144534	420.75
21. Showroom Manigua	469203	2144507	196.56
22. Plaza Panorama	469538	2144502	347.42
23. Antia Exclusive Living	469910	2144485	692.08
24. Circle K Jesús del Monte	469471	2144462	321.99
25. Escuela Sierra Nevada	469462	2144403	362.00
26. Molino Viejo	468821	2144367	542.69
27. Colegio Miraflores Preescolar	469507	2144322	454.54
28. Alberca del Colegio Miraflores	469476	2144290	465.27
29. Parque Fuentes de Las Lomas	469155	2144247	460.83
30. Arenera Mexicana, S.A. de C.V.	468867	2144183	642.21
31. Kínder Altus	469480	2144173	571.61
32. Cafetería Galería Café	469201	2144142	558.01
33. Oxxo Palo Solo	469449	2144123	608.13
34. Cancha Pública	469200	2144104	596.17
35. Campo De Golf Y Salto Huixquilucan	468938	2144067	704.34
36. Parque Hacienda El Ciervo	469904	2143965	980.86
37. Iglesia de San Judas Tadeo	469328	2143909	792.43
38. 7-Eleven	469389	2143883	826.33
39. Salón de fiestas Torres Vivendi	469554	2143871	880.16
40. Centro Comercial Andador Interlomas	469212	2143845	853.23

NOMBRE	UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR X	Y	DISTANCIA (METROS)
41. Cancha	469543	2143840	905.82
42. Parque de la Ronda	469309	2143767	932.25
43. Colegio Angloamericano Lomas	469113	2143719	988.36

Fuente: BIOTA, 2022.

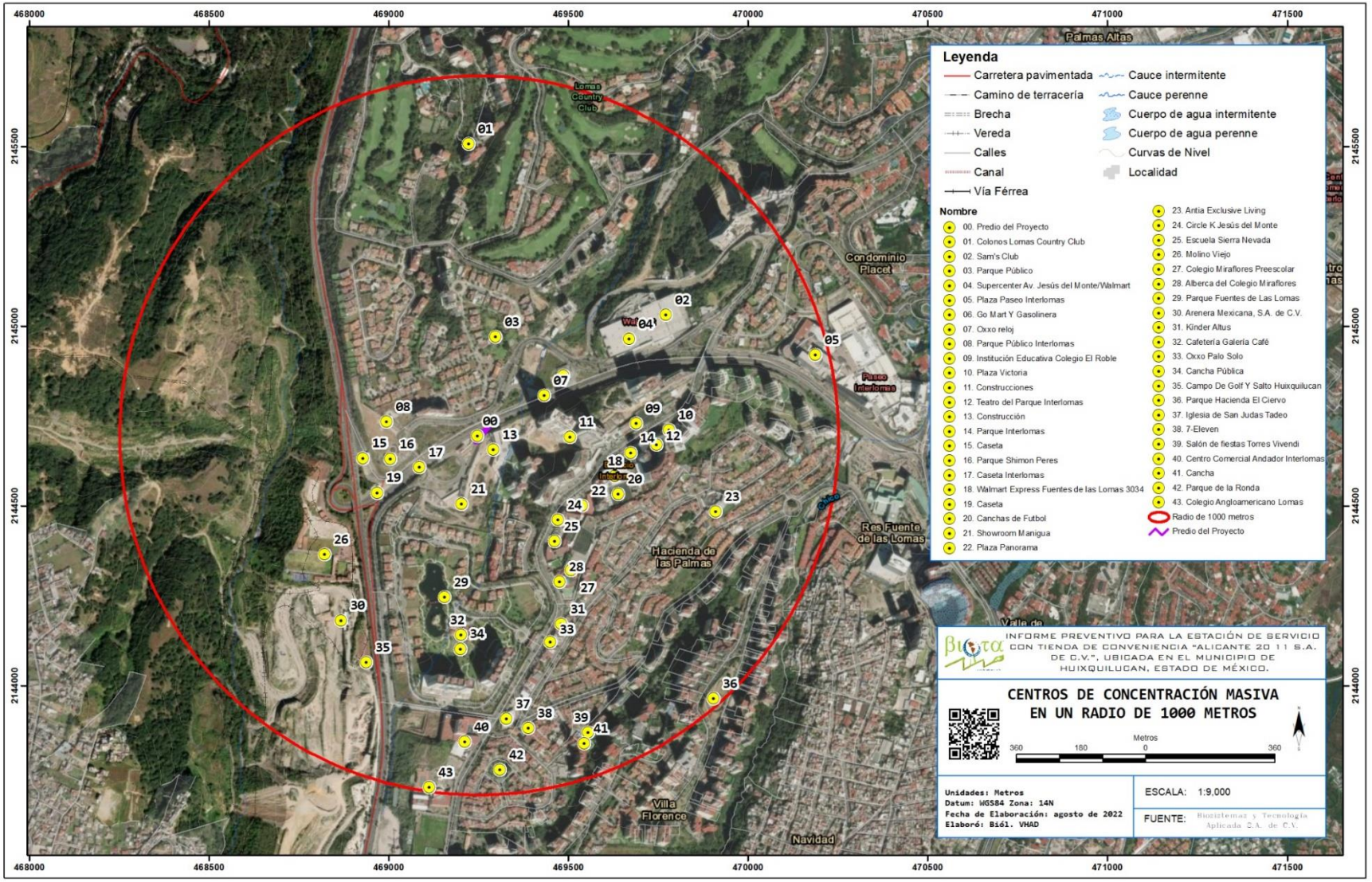
Así mismo se muestran los datos obtenidos del Atlas Nacional de Riesgo.

Tabla III. 62. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1,000 metros.

Análisis Atlas Nacional de Riesgos a 1000 metros	
Población	
35,424	
Población por sexo	
Masculino	**Femenino**
17,141	18,283
Menores de 12 años	
10,786	
Masculino	**Femenino**
5,599	5,187
Mayores a 60 años	
2,027	
Masculino	**Femenino**
973	1,054
Número de:	
Viviendas	11,152
Establecimientos de Salud	0
Escuelas	15
Supermercados	7
Aeropuertos	0
Hoteles	0
Bancos	2
Gasolineras	0
Presas	0
U.P. Pecuaria	0
Colonias	8
Lenguas indígenas	0
INAH	0
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Medio	

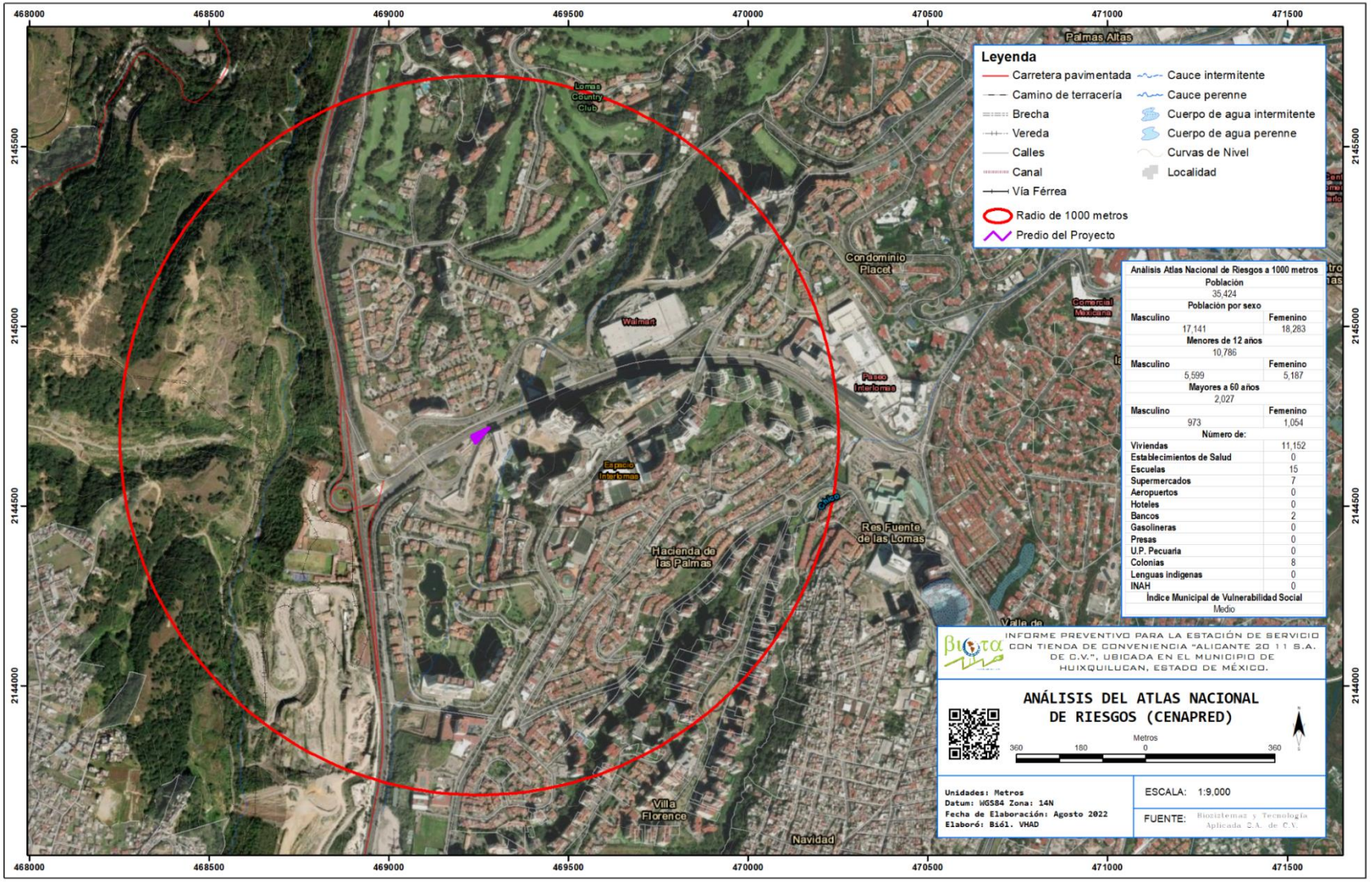
Fuente: BIOTA, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

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



Fuente: BIOTA, 2022.

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 promovente).** Así mismo, las actividades del proyecto para cada una de las etapas son las siguientes:

Tabla III. 63. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.

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

	ACTIVIDAD.
MANTENIMIENTO.	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.
	41. Planta de Tratamiento.
	42. Pruebas de Hermeticidad.
ABANDONO.	43. Desmantelamiento de infraestructura.
	44. Operación de maquinaria pesada y equipo.
	45. Cierre de actividades.
	46. Transporte de materiales y equipo.

Fuente: BIOTA, 2022.

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. 64. 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. Denudación.
			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.
	BIÓTICO	Vegetación	18. Comunidades vegetales.
			19. Hábitat.
		Fauna	20. Comunidades faunísticas.
			21. Hábitat.
		Paisaje	22. Estética.
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Uso del suelo	23. Uso potencial del suelo.
			24. Uso actual del suelo.
		Elementos Urbanos	25. Vialidad y transporte.
		Salud y seguridad social	26. Riesgo de accidentes.
			27. Salud de la población.
			28. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	29. Generación de empleo.
			30. Consumo de bienes y servicios locales.
			31. Recaudación fiscal
		Indirecto	32. Desarrollo industrial y comercial.

Fuente: BIOTA, 2022.

De esta forma se identificaron **46 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. 65. Listado de cotejo para el Proyecto.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
Despalme	Uso de Suelo.	Eliminación de un predio agrícola y en la actualidad urbano a una estación de servicio.
	Suelo.	Erosión y movimiento de materiales
		Remoción de la capa de suelo superficial.
	Aire.	Contaminación del aire por partículas suspendidas.
	Paisaje.	Alteración de la composición paisajística del sitio.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Excavación para fosas trincheras y líneas de conducción y drenaje.	Suelo.	Pérdida total de las características del suelo en sitios de excavación.
	Uso de Suelo.	Eliminación de un predio agrícola y en la actualidad urbano a una estación de servicio.
	Aire.	Contaminación del aire por partículas suspendidas.
	Paisaje.	Alteración en la continuidad de la sucesión ecológica.
	Calidad de vida.	Generación de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Nivelación y rellenos.	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, a partir del movimiento de tierras.
		Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna por el movimiento de vehículos.
	Seguridad laboral.	Riesgo de accidentes, por uso de equipo pesado.
	Calidad de vida.	Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
		Generación de diferentes empleos para la población trabajadora.
Movimiento de materiales.	Aire.	Generación de Polvos.
	Suelo.	Alteración al tipo de suelo producto del cambio de sus propiedades físicas, incrementando la escorrentía superficial y la erodabilidad.
	Fauna.	Desplazamiento de avifauna por el ruido local y presencia humana.
	Calidad de Vida.	Generación de empleos, de mano de obra local no calificada.
	Acústica.	Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria y vehículos de carga y personal.
Construcción de infraestructura.	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades humanas.
		Contaminación del aire por emisiones de gases de combustión de los motores de vehículos.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento del consumo temporal de bienes y servicios locales.
	Agua.	Demanda temporal de agua para la construcción.

ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTO
Manejo y disposición de residuos de obra.	Suelo.	Contaminación por residuos de obra y restos de materiales de construcción, que han de requerir un manejo y un sitio de disposición final.
	Fauna.	Generación de fauna nociva, que competirá con la fauna local.
	Paisaje.	Modificación del paisaje al incorporar nueva infraestructura.
	Calidad de aire.	Contaminación del aire por los motores de vehículos.
		Generación de ruido por los camiones de transporte.
		Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales, como servicio los transportes de carga.
Presencia de vehículos de tipo público y privado.	Suelo.	Erosión superficial.
		Generación de residuos.
	Calidad de aire	Contaminación del aire por los motores de vehículos.
	Paisaje.	Modificación constante del paisaje.
	Calidad de vida.	Generación permanente de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Mantenimiento de infraestructura.	Suelo.	Generación de residuos.
	Calidad del agua.	Generación de contaminantes al agua.
	Calidad de vida.	Generación temporal de empleos.
		Incremento en el consumo temporal de bienes y servicios locales.
Limpieza de trampas de grasas y aceite.	Suelo.	Gestión de residuos especiales y disposición final.
	Calidad de vida.	Generación permanente de empleos.

Fuente: BIOTA, 2022.

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. 66. Principales impactos y factores ambientales afectados.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS		
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	TERCIARIOS
Despalme 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.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS		
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	TERCIARIOS
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, 2022.

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. 67. Total, de Interacciones en el proyecto.

TOTAL, DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL, DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL, DE INTERACCIONES
46 Actividades	32 Elementos	1,472

Fuente: BIOTA, 2022.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

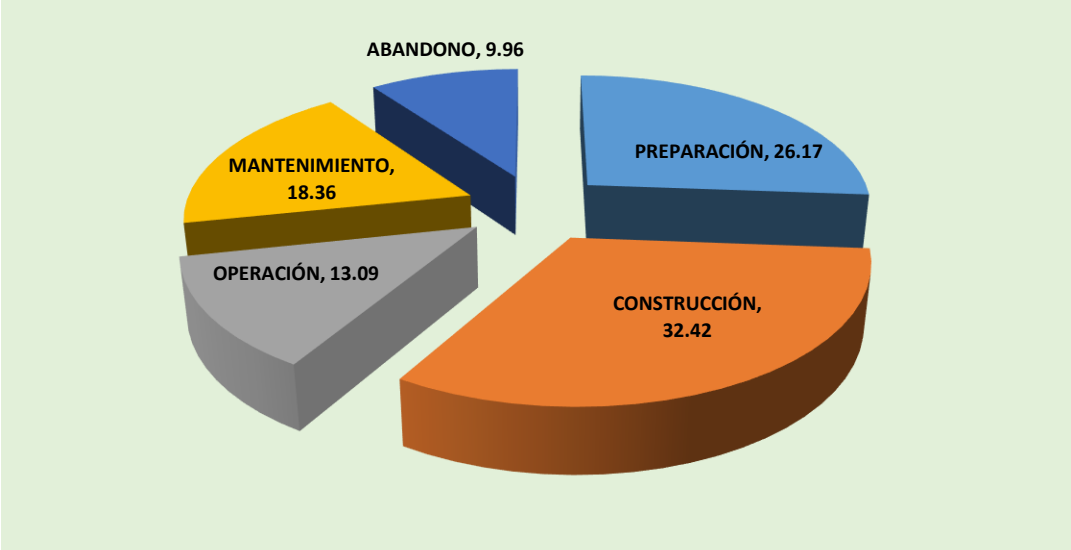
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de **512** impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla III. 68. Distribución de los impactos por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
Preparación del sitio	134	26.17
Etapa de Construcción	166	32.42
Etapa de Operación	67	13.09
Etapa de Mantenimiento	94	18.36
Etapa de Clausura	51	9.96
Total	**512**	**100.00**

Fuente: BIOTA, 2022.

Gráfica III. 12. Distribución de los impactos por etapa.



Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 69. Matriz de Interacción.

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO			Preparación del Sitio.										Construcción.																						Operación.										Mantenimiento.													Abandono.						
			1. Gestión de permisos y licencias.	2. Despalme.	3. Limpieza de terreno.	4. Movimiento de tierras.	5. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	6. Nivelación y Compactación.	7. Transporte de Materiales y Equipo.	8. Operación de maquinaria pesada y equipo.	9. Instalación de infraestructura de apoyo.	TOTAL.	10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	11. Transporte de Materiales y Equipo.	12. Excavaciones.	13. Cimentación.	14. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	15. Edificación, acabados y detalles.	16. Infraestructura (Zonas de Despacho, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	17. Áreas verdes.	18. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	19. Sistema de Recuperación de Vapores.	20. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	21. Planta de Tratamiento.	22. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	TOTAL.	23. Descarga y Carga de Combustible.	24. Comercialización de Combustible.	25. Retiro de dinero.	26. Tránsito vehicular.	27. Planta de Tratamiento.	28. Administración de la Tienda.	29. Administración de la Estación de Servicio.	30. Sistema de Recuperación de Vapores.	TOTAL.	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. Planta de Tratamiento.	41. Sistema de Recuperación de Vapores .	42. Pruebas de Hermeticidad.	TOTAL.	43. Desmantelamiento de infraestructura.	44. Operación de maquinaria pesada y equipo.	45. Cierre de actividades.	46. Transporte de materiales y equipo.	TOTAL.	TOTAL, FINAL.
MEDIO NATURAL.	Abiótico.	Geología.	1. Materiales geológicos.									0			1	1										2	0										0													0				0	2
			2. Estabilidad.				1	1				2			1	1	1									3	0										0													0				0	5
		Geomorfología.	3. Relieve.		1		1	1	1			4			1		1									2	0										0													0	1			1	7
			4. Denudación.		1	1	1	1	1			5			1											1	0										0													0	1			1	7
			5. Movimientos de material.		1		1	1	1			4			1		1		1		1		1		1	6	0										0													0	1			1	11
		Suelo.	6. Horizontes.		1	1	1	1	1		1	1	7	1		1	1	1	1		1	1					7	0				1						0													1	1	1		2	17
			7. Erodabilidad del suelo.		1	1	1	1	1	1	1		7	1	1	1		1			1						5	0				1						0													1	1	1		2	15
			8. Contaminación.									0				1								1		2	0					1	1	1			3													1	1			1	7
		Agua Superficial.	9. Demanda.		1	1	1	1	1		1	1	7	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		10	0				1	1	1			3	1	1	1			1	1			1			6	1	1			2	28
			10. Aguas residuales.			1		1			1	1	4	1		1	1		1	1		1					6	0				1	1	1			3	1	1			1								3	1	1			2	18
		Agua Subterránea.	11. Recarga de acuíferos.		1		1	1	1				4			1	1	1			1	1					5	0										0				1									1	1			1	11
			12. Calidad del agua subterránea.		1		1		1				3			1	1				1						3	0										0				1									1				0	7
		Aire.	13. Polvos.		1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	11	0						1	1			2	1	1								1	1			4	1	1	1	1	4	29
			14. Gases.		1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1		1	1	1		1	1	1			9	1	1		1	1			1	5								1	1			4	1	1		1	3	29
			15. Ruido.		1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	12	1	1		1		1	1		5		1			1			1	1	1	1	6	1	1		1	3	34
			16. Olores desagradables.		1					1	1		3	1	1											2	1	1			1		1		4								1	1	1	1	4	1	1		1	3	16
			17. Partículas viables.		1		1	1	1	1			5		1	1		1	1		1						5	0										0			1						1			2	1			1	2	14
	Biótico.	Vegetación.	18. Comunidades vegetales.									0									1					1	0										0	1			1									2	1		1		2	5
			19. Hábitat.									0									1					1	0										0	1			1									2			1		1	4
		Fauna.	20. Comunidades faunísticas.		1		1						2									1					1		1		1					2	1			1									2	1		1		2	9
			21. Hábitat.		1								1									1					1	0	1			1					2													2			1		1	5
		Paisaje.	22. Estética.				1	1	1	1			5			1		1	1	1		1				1	6	1	1								2	1			1									2					0	15
MEDIO SOCIAL.	Social.	Uso del suelo.	23. Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1				6			1	1	1	1		1	1	1	1	1		9								1	1													1	1			1		2	19
			24. Uso actual del suelo.	1	1								2					1	1	1							3	0	1		1	1						0													3					0	8
		Elementos Urbanos.	25. Vialidad y transporte.	1	1		1	1	1	1	1	1	8	1	1				1								3	1	1	1	1		1	1			6									1	1			2	1	1		1	3	22
		Salud y Seguridad social.	26. Riesgo de accidentes.		1		1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1		10	1	1	1	1	1	1	1	1	8			1					1	1	1	1	1	6	1	1		1	3	34
			27. Salud de la población.							1			1		1			1			1					4	1	1			1	1		1	5	1			1					1	1	1	1		6				1	1	17
			28. Calidad de vida.	1	1	1		1					4			1		1	1			1					5		1			1			1	3	1		1	1					1		1		1	6					0	18
	Económico.	Directo.	29. Generación de empleo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1	1	1	1		1	1		6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1	1		1	3	43
			30. Consumo de bienes y servicios locales.	1				1	1	1	1	1	6	1	1		1	1	1				1	1			7	1	1				1	1		4		1						1	1	1	1	1	1	7	1	1		1	3	27
			31. Recaudación fiscal.	1	1								2						1	1		1		1			4	1	1	1						3								1		1	1	1	3				1	1	13
		Indirecto.	32. Desarrollo industrial y comercial.	1							1		2	1			1		1	1		1	1	1			7	1	1							2								1		1		1	1	4		1			1	16

Fuente: BIOTA, 2022.

A continuación, se presenta un listado de los impactos positivos y negativos de la matriz antes presentada:

Tabla III. 70. 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, 2022.

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 iníciales 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. 71. 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 CRITICO	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
EFECTO (EF)	INDIRECTO (SECUNDARIO)	0
	DIRECTO	2
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR O APERIÓDICO Y DISCONTINUO	0
	PERIÓDICO	1
	CONTINUO	2

Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 72. 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	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	6
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	0	0	1	1	0	0	1	5
Consumo de bienes y servicios locales.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	7
Recaudación fiscal.	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	5
Desarrollo Industrial y Comercial.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
												37
Despalme.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Relieve.	-1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-4
Denudación.	-1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-5
Movimientos de material.	-1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	-4
Horizontes.	-1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	-4
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-3
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	0	0	1	1	1	0	1	0	-5
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	0	1	1	0	1	1	0	1	6

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	0	0	0	1	1	0	3
Recaudación fiscal.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
												-45
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
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	0	1	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
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	0	1	0	-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
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	2	-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	Z	-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
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
Planta de Tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Demanda	-1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-2
Ruido	-1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-3
Uso Potencial del Suelo	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	3
Riesgo de accidentes	-1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-4
Generación de empleo	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
												-2
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

Planta de tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Contaminación	-1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	-4
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-7
Aguas residuales	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
Gases	-1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	-3
Olores desagradables	-1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	-3
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-5
Salud de la población	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	5
												-3

Administración de Tienda.	**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
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
Salud de la población	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
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
												-20

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
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
												67
Instalación eléctrica.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
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
Planta de Tratamiento.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Contaminación	-1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-3
Demanda	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-2
Ruido	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-2
Olores desagradables	-1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-3
Riesgo de accidentes	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-5
Salud de la población	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Generación de empleo	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Consumo de bienes y servicios locales	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
												-8
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
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
Cierre de actividades.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Polvos	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	-8
Comunidades vegetales	-1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-7
Comunidades faunísticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Hábitat	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	-11
Uso potencial del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Recaudación fiscal	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
												-42
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

Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 73. Matriz de Interacción.

| INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO | | | Preparación del Sitio. | | | | | | | | | | Construcción. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Operación. | | | | | | | | | | Mantenimiento. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Abandono. | | | | | TOTAL, FINAL. |
|---|---|---

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. 74. impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos	2
			Estabilidad	5
		Geomorfología	Relieve	7
			Denudación	7
			Movimientos de material	11
		Suelo	Horizontes	17
			Erodabilidad del suelo	15
			Contaminación	7
		Agua Superficial	Demanda	28
			Aguas residuales	18
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos	11
			Calidad del agua subterránea	7
		Aire	Polvos	29
			Gases	29
			Ruido	34
			Olores desagradables	16
			Partículas viables	14
	Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales	5
			Hábitat	4
		Fauna	Comunidades faunísticas	9
			Hábitat	5
		Paisaje	Estética	15
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	19
			Uso actual del suelo	8
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	22
		Salud y Seguridad social	Riesgo de accidentes	34
			Salud de la población	17
			Calidad de vida	18
	Económico	Directo	Generación de empleo	43
			Consumo de bienes y servicios locales	27
			Recaudación fiscal	13
		Indirecto	Desarrollo industrial y comercial	16

Fuente: BIOTA, 2022.

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. 75. índice de impactabilidad.

Número de actividades:	46
Universo de interacciones potenciales:	512
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2022.

Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad:

Tabla III. 76. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.

PREPARACIÓN DEL SITIO	IMPACTABILIDAD
1. Gestión de permisos y licencias.	0.015625
2. Despalme.	0.0430
5. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.0390625
6. Nivelación y Compactación.	0.0371
4. Movimiento de tierras.	0.03515625
8. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.025390625
3. Limpieza de terreno.	0.0234375
7. Transporte de Materiales y Equipo.	0.021484375
9. Instalación de Infraestructura de apoyo.	0.0215
CONSTRUCCIÓN	**IMPACTABILIDAD**
12. Excavaciones.	0.0391
14. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03515625
17. Áreas verdes.	0.03515625
15. Edificación, acabados y detalles.	0.03320313
13. Cimentación.	0.02929688
10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02539063
18. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	0.0254
20. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	0.0234375
11. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02148438
16. Infraestructura (Zonas de Despacho, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	0.02148438
19. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01367188
21. Planta de Tratamiento.	0.01171875
22. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	0.00976563
OPERACIÓN	**IMPACTABILIDAD**
24. Comercialización de Combustible.	0.02539063
23. Descarga y Carga de Combustible.	0.02148438
28. Administración de la Tienda.	0.01953125
29. Administración de la Estación de Servicio.	0.01757813
27. Planta de Tratamiento.	0.015625
26. Tránsito vehicular.	0.01171875
30. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01171875
25. Retiro de dinero.	0.0078125
MANTENIMIENTO	**IMPACTABILIDAD**
34. Áreas Verdes.	0.02539063
31. Limpieza general.	0.0234375
38. Transporte de materiales y equipo.	0.01953125
39. Retiro de Residuos Peligrosos.	0.01757813
41. Sistema de Recuperación de Vapores .	0.01757813
37. Equipo de combate contra incendios.	0.015625
40. Planta de Tratamiento.	0.015625
42. Pruebas de Hermeticidad.	0.01367188
32. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	0.01171875
33. Señalización.	0.01171875
35. Instalación Eléctrica.	0.00585938
36. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	0.00585938
ABANDONO	**IMPACTABILIDAD**
43. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04101563
44. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02539063
46. Transporte de materiales y equipo.	0.01953125
45. Cierre de actividades.	0.01367188

Fuente: BIOTA, 2022.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto las actividades que tienen un mayor índice de impactabilidad en el ambiente son:

1. Gestión de permisos y licencias.	0.015625
2. Despalme.	0.0430
43. Desmantelamiento de infraestructura.	0.041015625
5. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.0390625
12. Excavaciones.	0.0391
6. Nivelación y Compactación.	0.0371
4. Movimiento de tierras.	0.03515625
14. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03515625
17. Áreas verdes.	0.03515625
15. Edificación, acabados y detalles.	0.033203125
1. Gestión de permisos y licencias.	0.015625

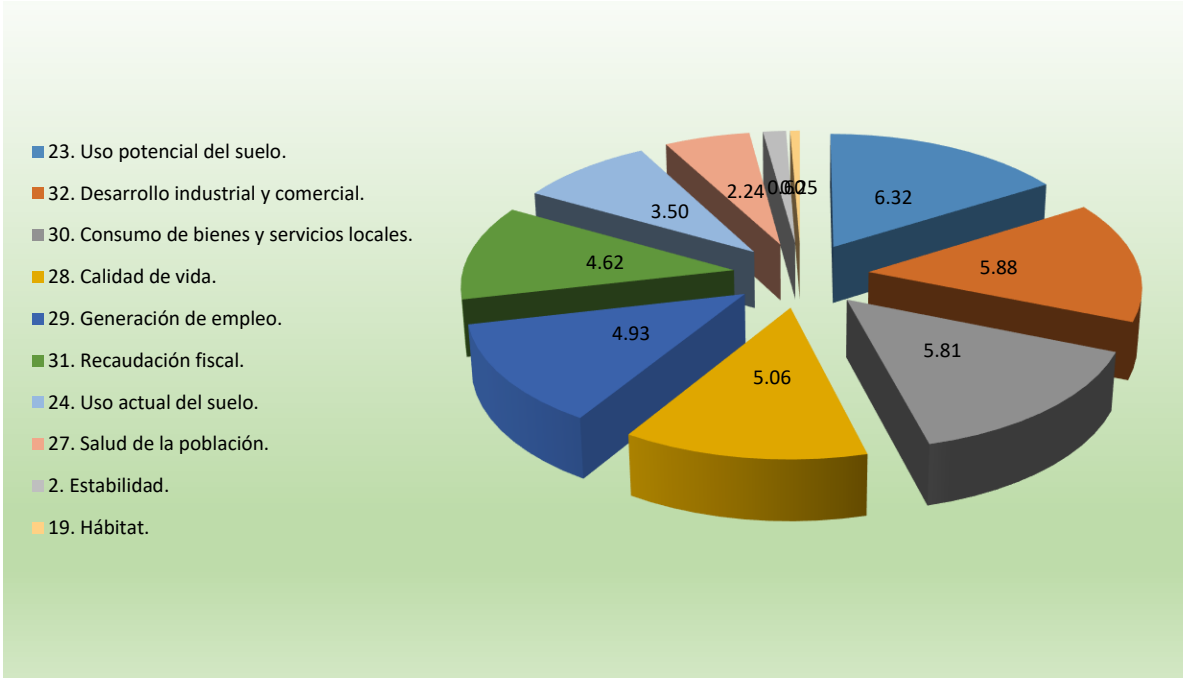
Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 77. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
23. Uso potencial del suelo.	120	19	6.32
32. Desarrollo industrial y comercial.	94	16	5.88
30. Consumo de bienes y servicios locales.	157	27	5.81
28. Calidad de vida.	91	18	5.06
29. Generación de empleo.	212	43	4.93
31. Recaudación fiscal.	60	13	4.62
24. Uso actual del suelo.	28	8	3.50
27. Salud de la población.	38	17	2.24
2. Estabilidad.	3	5	0.60
19. Hábitat.	1	4	0.25

Fuente: BIOTA, 2022.

Gráfica III. 13. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio.



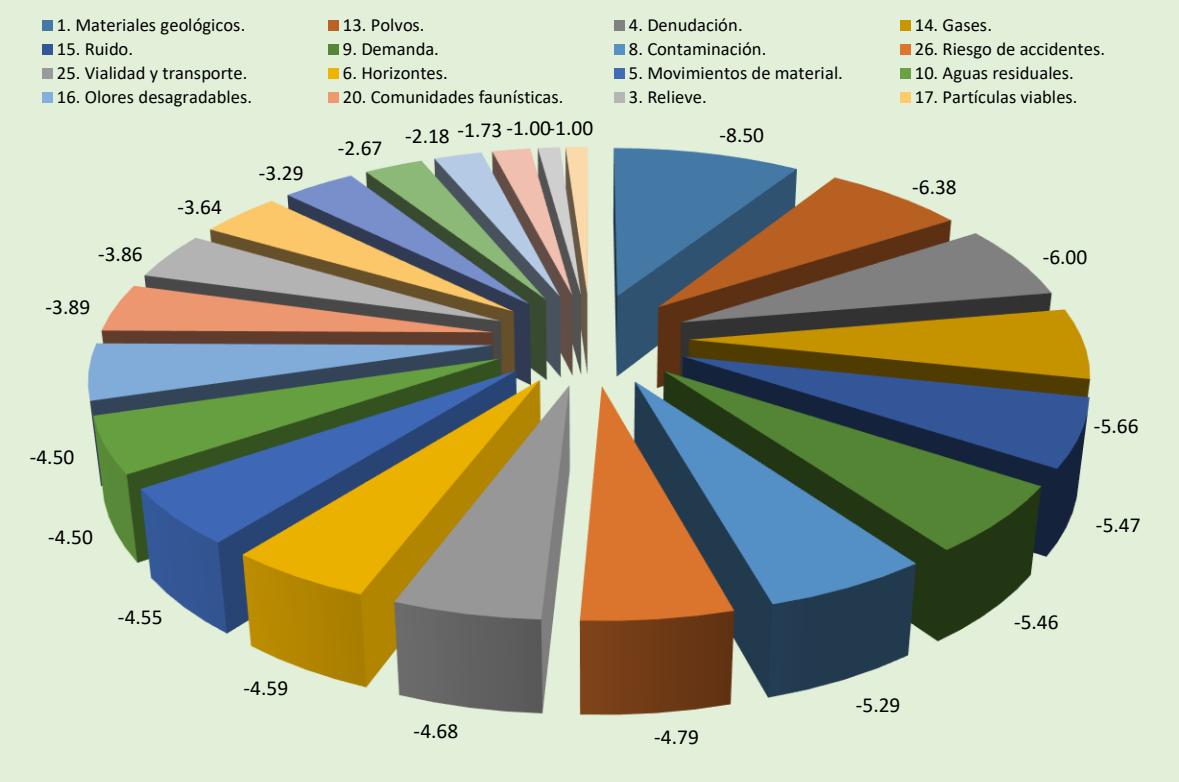
Fuente: BIOTA, 2022.

Tabla III. 78. Impactos Ambientales Negativos.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
1. Materiales geológicos.	-17	2	-8.50
13. Polvos.	-185	29	-6.38
4. Denudación.	-42	7	-6.00
14. Gases.	-164	29	-5.66
15. Ruido.	-186	34	-5.47
9. Demanda.	-153	28	-5.46
8. Contaminación.	-37	7	-5.29
26. Riesgo de accidentes.	-163	34	-4.79
25. Vialidad y transporte.	-103	22	-4.68
6. Horizontes.	-78	17	-4.59
5. Movimientos de material.	-50	11	-4.55
10. Aguas residuales.	-81	18	-4.50
16. Olores desagradables.	-72	16	-4.50
20. Comunidades faunísticas.	-35	9	-3.89
3. Relieve.	-27	7	-3.86
17. Partículas viables.	-51	14	-3.64
12. Calidad del agua subterránea.	-23	7	-3.29
7. Erodabilidad del suelo.	-40	15	-2.67
11. Recarga de acuíferos.	-24	11	-2.18
22. Estética.	-26	15	-1.73
18. Comunidades vegetales.	-5	5	-1.00
21. Hábitat.	-5	5	-1.00

Fuente: BIOTA, 2022.

Gráfica III. 14. Impactos Ambientales Negativos.



Fuente: BIOTA, 2022.

RED DE EVENTOS.

Para la evaluación del Proyecto se aplicó una Red de Eventos, la cual se fundamente 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 del despalme, nivelación removerán las capas superficiales del suelo y provocará el desplazamiento de la incipiente fauna. 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.

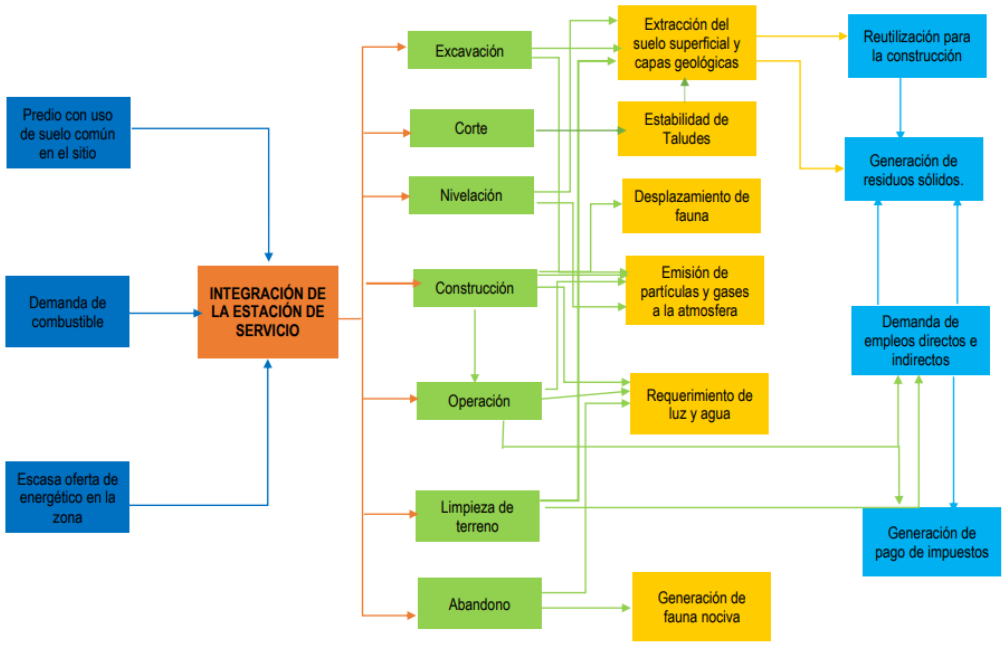
Construcción.

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 (Generados principalmente en la 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. 55. Red de Eventos para la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2022.

III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

III.4.1. Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

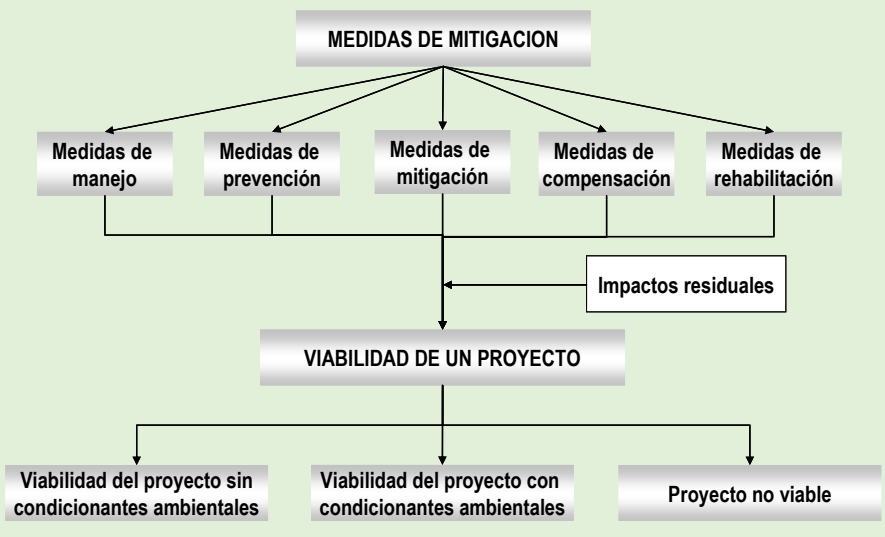
Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono 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 irrecuperables 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. 56. Tabla de medidas de mitigación.



Fuente: BIOTA, 2022.

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. 79. 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.
			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.
	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, despalme, 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.	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.
			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.
	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 despalme.	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.
			Se contará con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos manteniendo los registros actualizados.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	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.	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
			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.
			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.
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 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.
			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.
Suelo	Estructura del suelo	El despalme es la actividad primaria que impacta al suelo, eliminando la capa superficial. Los procesos de excavación también modifican los horizontes del suelo.	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.
			El suelo retirado deberá colocarse un área en donde no se realice construcción, cubriendo el material para que no haya dispersión.
	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.
			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.
	Erosión	El desmonte deja expuesto al suelo. El despalme y las actividades de nivelación, excavación, relleno y compactación dejan expuesto el material edáfico que queda expuesto a los procesos erosivos.	Se realizarán constantes riegos con agua tratada durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, en el área del Proyecto.
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. Se recuperarán los elementos arbóreos eliminados. Asi mismo se tendrá que realizar un programa de Rescate y Reubicación de Flora listada en la NOM-059.
Fauna	Abundancia y distribución	Durante las actividades y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la	Previo a las actividades en caso de ser factible nidos y madrigueras.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	de las comunidades	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.	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 pasaje 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	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.	Mantener en óptimas condiciones de uso la maquinaria y equipo utilizado.
	Calidad del agua		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, 2022.

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 evalué y autoricé el proyecto, para una adecuada realización.

Asi 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:

Tabla III. 80. 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.
Aire	✓ 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.
Flora y fauna	✓ 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. 81. 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	✓ Contaminación del aire por la generación de emisiones a la atmósfera.	• 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, 2022.

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 escombro, 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. 57. 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 exprofeso 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 tambos 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 colectar 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 termoeléctricos, 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 colectar 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 alambrado 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 contaran 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 desmantelar 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 escombro 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. 82. 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-SEMARNART-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 de aceite (L6 y los frascos vacíos de aceite o S04), considerados como inflamables.
NOM-054-SEMARNART-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

NORMA	VINCULACIÓN
	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	
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-OO5-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

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 abasta 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 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 del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA "ALICANTE 20 11, S.A. DE C.V.", MUNICIPIO DE HUIXQUILUCAN, ESTADO DE MÉXICO, ES VIABLE,** desde los puntos de vista Ambiental, Social y Económica.