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. 8
1.1.4. Superficie total del predio y del proyecto. 8
1.1.5. Inversión Requerida. 19
1.1.6. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. 19
1.1.7. Duración Total del Proyecto. 20
I.2. PROMOVENTE. 23
I.2.1. Nombre o Razón Social. 23
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 23
I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal. 23
I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal. 23
I.2.5. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Oír y Recibir Notificaciones. 23
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO. 26
I.3.1. Nombre o Razón Social. 26
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa. 26
I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Informe. 26
I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe. 26
I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe. 26

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto. 4
Imagen I. 2. Vista Satelital. 5
Imagen I. 3. Vías de acceso al Proyecto. 6
Imagen I. 4. Vértices del Proyecto. 7
Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio. 17
Imagen I. 6. Plano de Conjunto del Proyecto. 21
Imagen I. 7. Plano de Conjunto proyectado. 22
Imagen I. 8. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 24
Imagen I. 9. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente. 25
Imagen I. 10. Cédula de Licenciatura. 26
Imagen I. 11. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 27
Imagen I. 12. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe. 28

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla I. 1. Coordenadas del Proyecto. 3
Tabla I. 2. Cuadro de Áreas Totales. 8
Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho. 8
Tabla I. 4. Cuadro Cajones de Estacionamiento. 9
Tabla I. 5. Cuadro de Áreas de la Estación de Servicio. 9
Tabla I. 6. Pozos de observación mínimos. 15
Tabla I. 7. Pozos de monitoreos. 16
Tabla I. 8. Cuadro Área de Despacho. 16
Tabla I. 9. Desglose de la Inversión requerida Estación. 19
Tabla I. 10. Generación de empleos por etapa en el proyecto. 19

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía I. 1. Vista actual del predio pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio. 18

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Carretera Federal México - Cuernavaca, Número 5229, Colonia Pueblo San Pedro Mártir, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, Código Postal 14650. La Ciudad de México antes Distrito Federal se localiza en la zona central de la República Mexicana, en la parte sur del Valle de México, en las Coordenadas Geográficas extremas: al Norte 19º 36', al Sur 19º 03' de latitud Norte, al Este 98º 57 y al Oeste 99º 22' de longitud Oeste. Cuenta con una superficie de extensión territorial de 1,495 kilómetros cuadrados (Km^2) y ocupa el lugar 32 a nivel nacional; es decir que es la entidad más pequeña de la República Mexicana, por lo que representa 0.08% de la superficie del país, colinda al norte, al este y al oeste con el estado de México y al sur con el estado de Morelos, su división política de se compone de 16 Demarcaciones Territoriales denominadas Alcaldías, el proyecto como se menciono se localiza en la Alcaldía Tlalpan.

- La Alcaldía Tlalpan es una de las 16 demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, su territorio representa el 20.7 % del total de la Ciudad de México, siendo la Alcaldía con mayor extensión territorial, sus límites geográficos están fijados por los Decretos de 1899 y 1970, los cuales mencionan que limita al norte con las Alcaidas Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Coyoacán; al este con Xochimilco y Milpa Alta; al sur con el Estado de Morelos, y al oeste con el Estado de México correspondiendo a los municipios de Xalatlaco y Ocoyoacac y la delegación Magdalena Contreras, sus coordenadas geográficas son 19° 09' 57'' latitud Norte y 99° 09' 57'' de longitud Oeste.

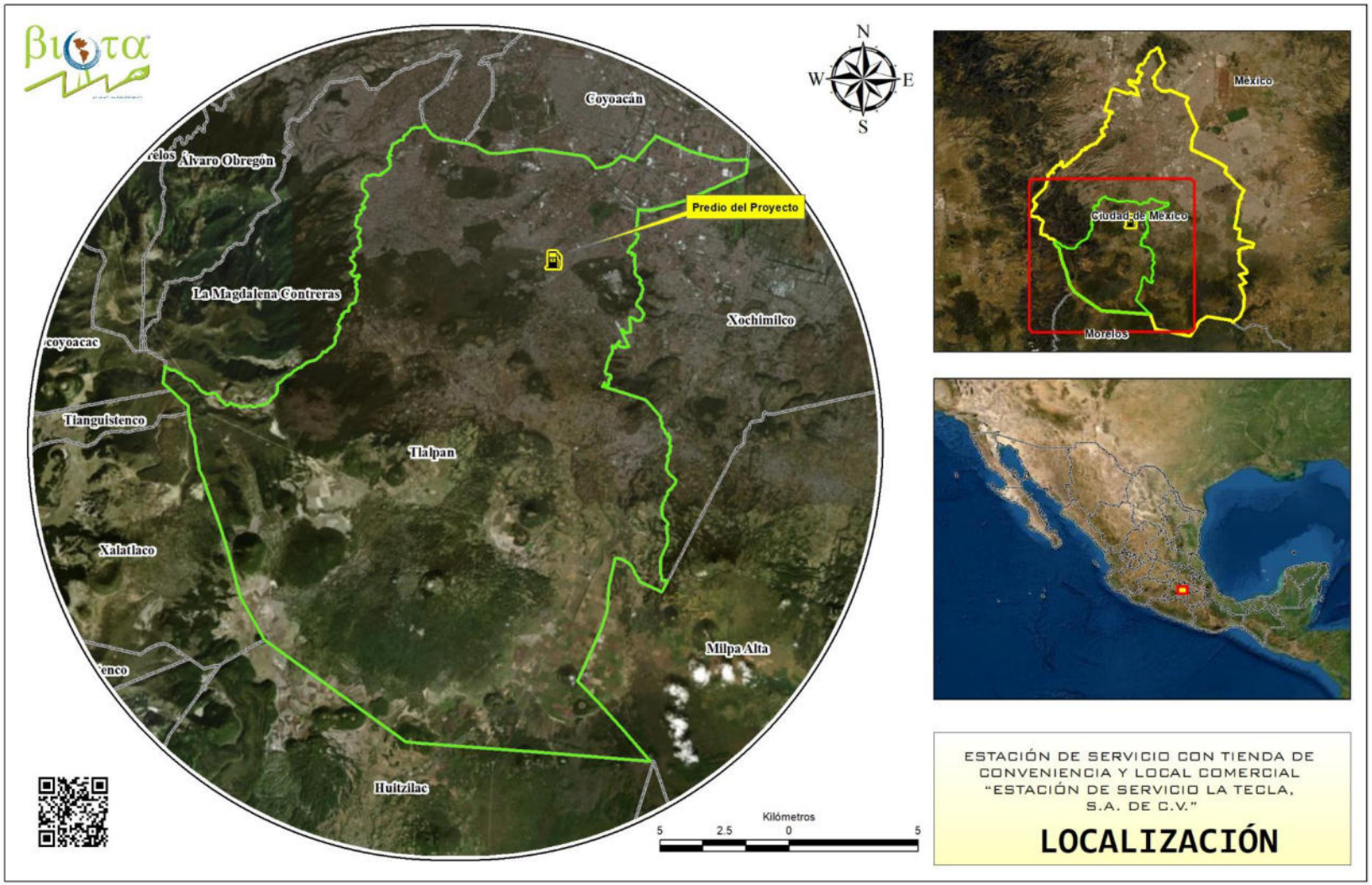
Para una mejor referencia a continuación se muestran las coordenadas del proyecto y la cartografía de su ubicación.

Tabla I. 1. Coordenadas del Proyecto.

	UTM		GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
Vértice A	481839	2130194	-99° 10' 22.171"	19° 15' 55.153"
Vértice B	481944	2130155	-99° 10' 18.572"	19° 15' 53.872"
Vértice C	481813	2130148	-99° 10' 23.057"	19° 15' 53.641"
Vértice D	481915	2130108	-99° 10' 19.560"	19° 15' 52.369"

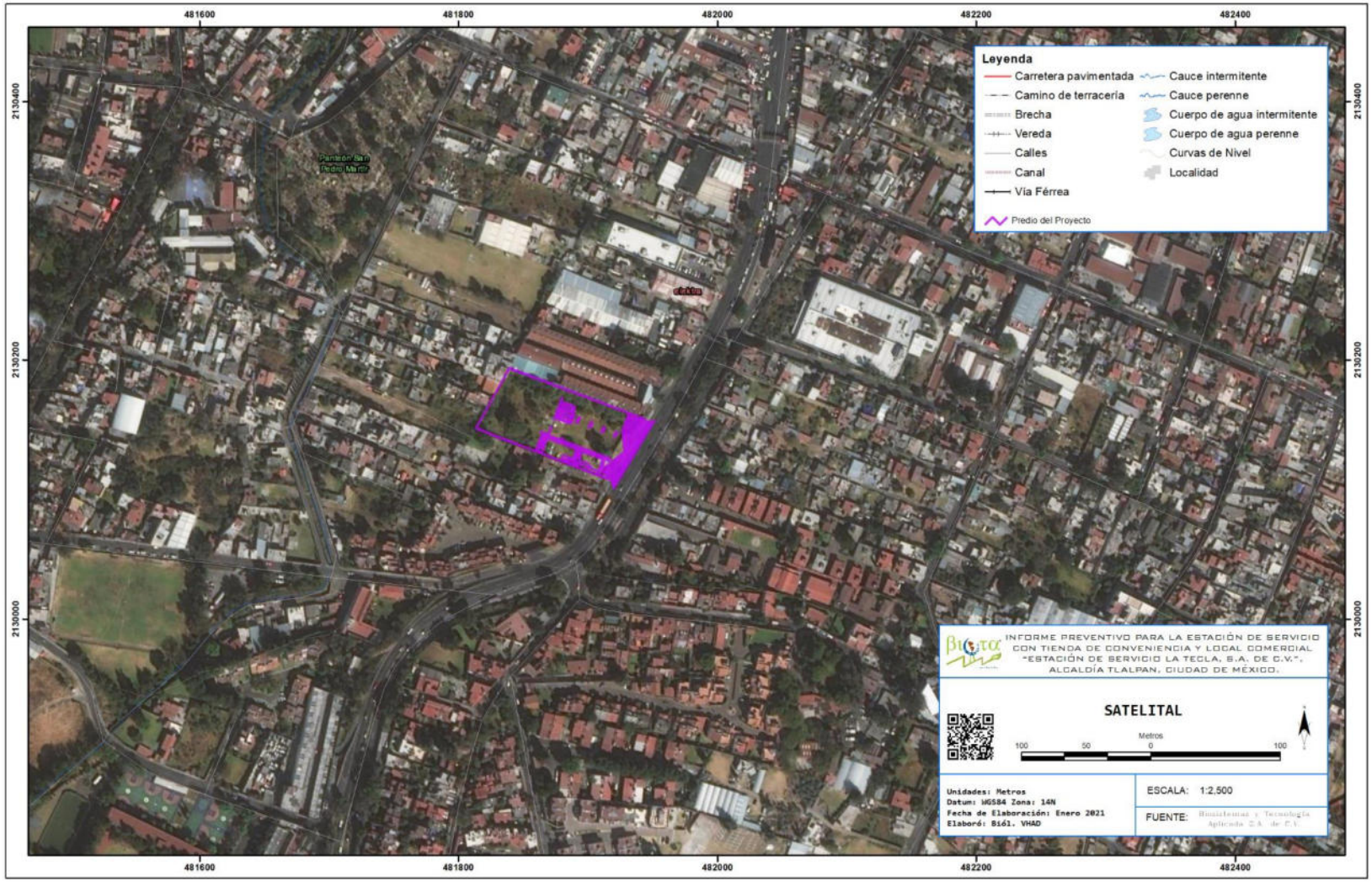
Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 1. Localización del Proyecto.



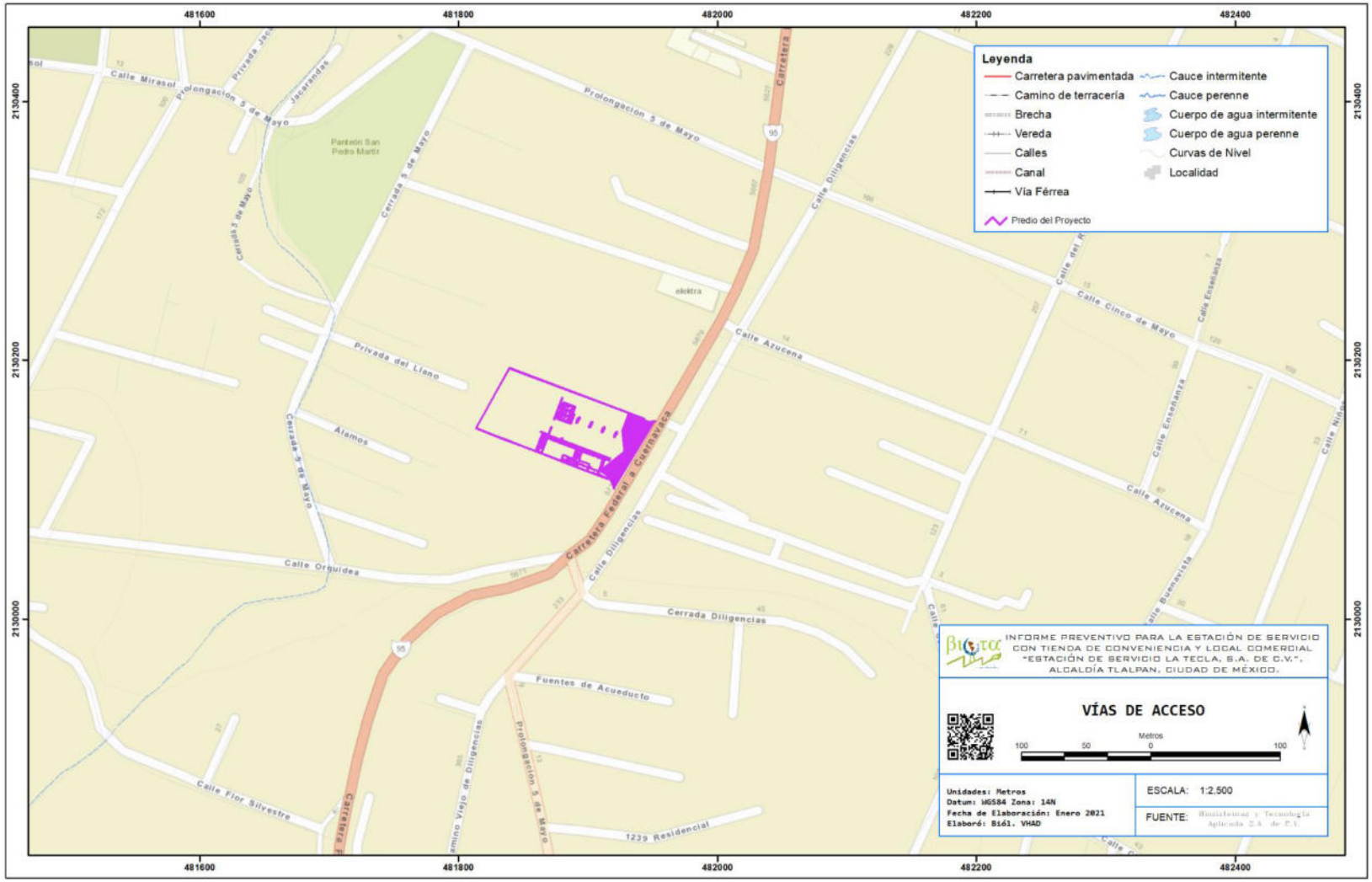
Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 2. Vista Satelital.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 3. Vías de acceso al Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 4. Vértices del Proyecto.

Fuente: Biota, 2021.

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 Carretera Federal México - Cuernavaca, Número 5229, Colonia Pueblo San Pedro Mártir, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, Código Postal 14650, la superficie total del terreno es de 6,450.50 m², de los cuales para el proyecto se utilizará una superficie de 3,269.38 m², y una superficie de construcción de 1,042.72 m², 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 4 islas sencillas, de ellas 3 son para el despacho de Gasolina Magna Sin-Gasolina Premium y 1 para el despacho de Gasolina Magna Sin-Gasolina Premium-Diesel, para un total de 8 posiciones de carga, asi mismo contara con 3 Tanques de Almacenamiento con capacidad cada uno de 80,000 Litros, divididos de la siguiente manera 1 de Magna Sim, 1 de Premium y 1 de Diesel, para una cantidad de almacenamiento total de 240,00 Litros. El acceso y salida de la Estación de Servicio será por su vialidad colindante correspondiente a la Carretera Federal México - Cuernavaca. La Estación de Servicio tendrá un edificio de servicios en dos niveles, donde estarán ubicados los servicios propios y que corresponden a los siguientes:

- **Planta Baja se ubicarán:** Zona de Despacho, Tienda de Conveniencia, Local Comercial, Sanitarios Hombres y Mujeres, Pasillo Sanitario, Cuarto de Maquinas, Cuarto Eléctrico, Baño Empelados, Pasillo, Cuarto de Sucios y Residuos Peligrosos.
- **Planta Alta se ubicarán:** Oficina Gerente-Secretaria, Baño Gerente-Secretaria, Área de Site, Cubo Escalera, Bodega y Pasillo.

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. 2. Cuadro de Áreas Totales.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
Área total del terreno.	6,450.50	100.00
Área total del terreno utilizado para el Proyecto.	3,269.38	50.68
CONCEPTO	**SUPERFICIE (m²)**	**PORCENTAJE (%)**
Superficie del terreno utilizado para el Proyecto.	3,269.38	100
Superficie de Desplante construida para Planta Baja.	983.43	30.08
Área libre del Proyecto.	2,261.87	69.18
Área libre permeable Jardín.	24.08	0.74

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Tabla I. 3. Cuadro Área de Despacho.

DISPENSARIO	POSICIÓN DE CARGA	# MANGUERAS MAGNA SIN	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	
2	2	2	2	
3	2	2	2	
4	2	2	2	2
TOTALES	8	8	8	2

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Tabla I. 4. Cuadro Cajones de Estacionamiento.

TIPO DE CAJÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Proporcionados	25	100
Cajón Grande	24	96
Cajón Discapacitado	1	4

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

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

CONCEPTO		SUPERFICIE (M^2)	PORCENTAJE
ÁREA PLANTA BAJA.	Área de Zona de Despacho.	329.00	31.55
	Área Tienda de Conveniencia.	273.00	26.18
	Área Local Comercial.	271.68	26.06
	Área de Sanitario Hombres.	18.34	1.76
	Área de Sanitario Mujeres.	20.89	2.00
	Área de Pasillos Sanitarios.	16.19	1.55
	Área de Cuarto de Máquinas.	11.69	1.12
	Área de Cuarto Eléctrico.	6.77	0.65
	Área de Baño de Empleados.	20.46	1.96
	Área de Pasillo.	11.85	1.14
	Área de Cuarto de Sucios.	1.78	0.17
	Área de Residuos Peligrosos.	1.78	0.17
	TOTAL	**983.43**	**94.31**
ÁREA PLANTA ALTA.	Área de Oficina Gerente-Secretaria.	12.82	1.23
	Área de Baño Gerente-Secretaria.	2.64	0.25
	Área de Site.	7.74	0.74
	Área de Cubo Escalera.	7.90	0.76
	Área de Bodega.	20.42	1.96
	Pasillo.	7.77	0.75
	TOTAL	**59.29**	**5.69**
TOTAL, CONSTRUCCIÓN		**1,042.72**	**100**

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

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 **(Ver Anexo 3)**.
    1. **Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles:** Serán de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo con el análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm. No se utilizarán endurecedores metálicos en la construcción del nivel final de los pisos de concreto.
    2. **Pavimento en área para almacenamiento de combustibles**: El pavimento en esta área será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso.
    3. **Circulaciones vehiculares internas y áreas de estacionamiento:** En las Estaciones de Servicio que se localicen en áreas urbanas como es el caso, el piso de las zonas de circulación y de estacionamiento será de concreto armado, asfalto, adoquín u otros materiales similares. Se podrá utilizar pavimento de concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de circulación de vehículos ligeros.

- **Servicios Sanitarios:** Sus materiales de construcción también son incombustibles en su totalidad, se utilizan para el público en general y personal que labora en la Estación de Servicio. Así mismo el drenaje será independientes y exclusivos el cual captura las aguas residuales de estos servicios, es importante señalar que el Proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento.

- **Construcción de red de drenaje:** La Estación de Servicio contará con drenajes independientes y exclusivos utilizados para lo siguiente:
  - ✓ **Pluvial:** Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento y despacho de combustibles.
  - ✓ **Aceitoso:** Captará las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, almacenamiento, cuarto de sucios.
  - ✓ **Sanitario:** Es el que captura exclusivamente las aguas residuales de los servicios sanitarios, es importante señalar que para el presente proyecto se contará con una Planta de Tratamiento que se describirá en el Capitulo III del presente Informe.

  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 o al colector de la Alcaldía.

- **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 (**6 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, cada uno con capacidad de 80,000 Litros, por lo que la superficie total de almacenamiento es de 240,000 Litros al 100% de su capacidad, son de tipo subterráneo. Para el proyecto y conforme al Estudio de la Mecánica de Suelos **(Ver Anexo 3)**, en función de las condiciones estratigráficas y geotécnicas determinadas se realizará las siguientes recomendaciones de construcción para fosas:
  - ✓ Se realizará el trazo de la excavación para alojar la cimentación en función de planos arquitectónicos y de cimentación.
  - ✓ Las excavaciones necesarias para alojar la cimentación de los tanques de almacenamiento se efectuarán respetando los taludes propuestos en el apartado 5.6 de este informe; es recomendable que conforme se realice la excavación, los taludes deberán protegerse preferentemente con un repellado de mortero y malla metálica electrosoldada.

- ✓ La excavación se podrá realizar con equipo mecánico hasta 20 cm antes de alcanzar la profundidad de desplante del proyecto, estos últimos 20 cm se excavarán manualmente para evitar sobre excavaciones y el remoldeo del material que se encuentra al fondo de la excavación o desplante.
- ✓ Inmediatamente después sobre la superficie excavada se colocará una plantilla de concreto de baja resistencia f`c=100 kg/cm^2 de 5 cm de espesor.
- ✓ A continuación, se llevará a cabo el habilitado del acero de refuerzo conforme a lo estipulado en el proyecto estructural correspondiente, para continuar con el colado de la losa de cimentación. Se dejarán las preparaciones necesarias para habilitar y colar posteriormente los muros perimetrales.
- ✓ Durante la excavación no será necesario contar con un sistema de achique debido a que no se registró la presencia del NAF.
- ✓ Para la ejecución de la excavación será necesario colocar el equipo a no menos de 2.0 m de la corona del talud, con el fin de evitar fallas locales del mismo.

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 (**Ver Anexo 3**).

CONCLUSIONES.

- ✓ En este estudio se documentan los trabajos de campo, laboratorio y gabinete para definir la secuencia estratigráfica de la zona de estudio, definir el tipo de cimentación apropiado para las estructuras que componen el proyecto, la estimación de la capacidad de carga del terreno, evaluación de la estabilidad en las excavaciones, así como las recomendaciones generales y de procedimiento constructivo para las cimentaciones de la Estación de Servicio La Tecla, ubicada en carretera federal México - Cuernavaca, a la altura del km 20 en la ciudad de México.
- ✓ Los resultados de los trabajos de campo en la zona de estudio consistieron en la excavación de dos pozos a cielo abierto hasta una profundidad máxima de 2.00 m y un sondeo mixto perforado hasta 10.00 m de profundidad; a las muestras obtenidas se realizaron pruebas de laboratorio, definiendo la siguiente secuencia estratigráfica:
    - De 0.00 a 0.85 m. Arena fina poco limosa, color café, con algunas gravillas.
    - De 0.85 a 3.50 m. Arcilla de baja plasticidad color café, con arena fina y media y consistencia firme a muy firme.
    - Entre 3.50 y 5.00 m. Arcilla de baja plasticidad color café, que empaca a gravas y gravillas consistencia dura.

- Finalmente, de 5.00 a la profundidad final del sondeo a los 10.00 m, la exploración indica la presencia de fragmentos de basalto fracturado color gris con intercalaciones de gravillas y gravas.

✓ Durante la excavación de los sondeos el NAF no se detectó en ninguna de las exploraciones realizadas.

✓ La cimentación propuesta para la fosa de los tanques de almacenamiento consiste en una losa desplantada a -5.00 m de profundidad, respecto al nivel de terreno actual en dicha zona, con una capacidad de carga de 51.52 ton/m^2. Además, considerando las características del proyecto y propiedades del suelo es recomendable considerar muros perimetrales de concreto reforzado en la fosa de los tanques de almacenamiento.

- La cimentación propuesta para la estructura de techumbre en las zonas de despacho de combustible consiste en zapatas aisladas desplantadas a -1.50 m de profundidad respecto al nivel de terreno actual y las zapatas tendrán sección cuadrada de 2.30 m por lado, la capacidad de carga estimada fue de 14.05 ton/m^2.
- La cimentación propuesta para la tienda de conveniencia consiste en zapatas corridas desplantadas a -1.00 m de profundidad y un ancho b= 1.00 m, ante estas condiciones la capacidad de carga es de 26.56 ton/m^2.
- Para cimentar la estructura que soportará el anuncio independiente se propone una zapata corrida o losa de cimentación con dimensiones en planta de 3.65 x 1.5 m y desplante a -1.50 m de profundidad respecto al nivel de terreno actual, proporcionando una capacidad de carga de 13.56 t/m^2.
- Los análisis proporcionaron una capacidad de carga admisibles, suficientes para garantizar el Estado límite de falla de cada una de las estructuras analizadas, según las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones.
- La revisión del estado límite de servicio indicó deformaciones menores de 1.0 cm, para el caso de la estructura que alojará la fosa de tanques de almacenamiento y para la estructura donde se apoyará la techumbre de la zona de despacho, anuncio independiente y tienda de conveniencia, las deformaciones estimadas fueron del orden de 1 cm, por lo anterior no se prevén problemas por estado límite de servicio.
- El análisis de estabilidad de las paredes de la excavación para alojar la losa de cimentación de los tanques de almacenamiento se evaluó considerando un talud con pendiente 0.5:1 (horizontal : vertical) de 5.0 m de altura, lo anterior proporciona un factor de seguridad de 1.67, y 1.21 para condiciones estáticas y sísmicas, respectivamente resultando estos valores aceptables. Es muy importante mencionar que en caso de que la excavación se profundice será necesario llevar a cabo el análisis de estabilidad correspondiente y en su caso los tratamientos para reforzar la estabilidad de la excavación.

RECOMENDACIONES.

✓ Es importante que las estructuras sean desplantadas en el terreno natural, en ningún caso sobre basura, rellenos no controlados o basura; así mismo debe buscarse que el desplante de las cimentaciones se realice en un mismo tipo de material sin variaciones estratigráficas significativas.

✓ Si durante los trabajos de la excavación para alojar las estructuras del proyecto se presenta alguna anomalía que no se haya comentado en este estudio, será necesaria la visita al lugar por un ingeniero especialista a fin de que se tomen las acciones correspondientes y de manera oportuna.

✓ Para mitigar y evitar deformaciones inesperadas e indeseables en la excavación de las fosas de los tanques de almacenamiento es recomendable proteger las paredes de la excavación con mortero y malla metálica electrosoldada para evitar la alteración y modificación de las propiedades del suelo.

✓ Es importante llevar a cabo un monitoreo topográfico de las deformaciones que se presenten durante la etapa de excavación de la fosa de tanques y cualquier indicio de

deformación no previsto deberá ser reportado de inmediato a un especialista, con el fin de que se tomen las acciones pertinentes de manera oportuna.

- ✓ Los materiales utilizados en la construcción de la cimentación, los rellenos para alcanzar los niveles de proyecto, serán sujetos a un estricto control de calidad, así como los procedimientos constructivos a una continua supervisión.

- **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. Papa el proyecto se han considerado 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.

Para el Estudio de Mecánica de suelos no se encontró el Nivel Freático a la superficie explorada que fue de 10.0 m., esto conforme al Estudio de Estadio de Mecánica de Suelos (**Ver Anexo 3**).

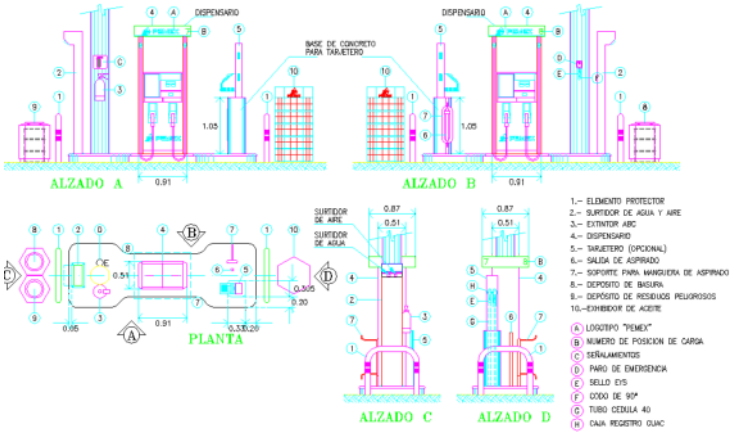
- **Módulos de Despacho:** La Estación de Servicio contará con un área de despacho la cual tendrá 4 islas sencillas, 3 para el despacho de Gasolina Magna Sin-Gasolina Premium y 1 para el despacho de Gasolina Magna Sin-Gasolina Premium y Diesel para un total de 8 posiciones de carga, las cuales cuentan con una plataforma de piso de concreto armado, lo que permite la colocación adecuada de los vehículos. La instalación de los dispensarios 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 SIN	# MANGUERAS PREMIUM	# MANGUERAS DIESEL
1	2	2	2	
2	2	2	2	
3	2	2	2	
4	2	2	2	2
TOTAL	8	8	8	2

Fuente: Plano Arquitectónico, 2021.

Imagen I. 5. Módulo de Abastecimientos tipo para Estación de Servicio.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

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, la Memoria Descriptiva del Proyecto y el Estudio de Mecánica de Suelo, todos ellos anexos en el presente (**Ver Anexos 1, 2 y 3**), 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 pretendido utilizar para el Proyecto de la Estación de Servicio.

Fuente: Biota, 2021.

1.1.5. Inversión Requerida.

El costo estimado de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO**, es de más de nueve millones de pesos los cuales se describen en las siguientes tablas.

Tabla I. de la Inversión requerida Estación.

TERRACERÍAS	Datos Patrimoniales de la Persona Física/ Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP
Terracerías	
FOSA DE TANQUES	
Excavación	
Preparación p/recibir Tanques	
Maniobra p/ Colocación Tanques	
Relleno	
CUBIERTA ZONA DE DESPACHO	
Excavaciones	
Cimentación (zapatas)	
Estructura Metálica	
Islas	
Faldón	
Plafón	
Pisos en Área de Despacho	
EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y COMERCIAL	
Preliminares	
Excavación	
Cimentación	
Estructura	
Albañilería	
Acabados	
Cancelería y Herrería	
ALMACÉN DE CONSUMIBLES	
Cimentación	
Estructura Tienda	
Albañilería	
Cancelería	

SEÑALIZACIÓN	Datos Patrimoniales de la Persona Física/ Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP
Anuncio Espectacular	
Circulaciones y Sentidos	
Señales Restrictivas	
Señales Preventivas	
Señales Informativas	
INSTALACIÓN MECÁNICA.	
Instalación Mecánica	
Obra Civil p/ inst. Mecánica	
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA	
Cisterna 20,000 Lts	
Hidroneumático	
Cubierta y Zona Despacho	
Trampa Combustible	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	
Instalación Eléctrica	
EQUIPOS	
Tanques	
Dispensarios	
Consola	
TOTAL	

Fuente: Biota, 2021.

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

La Estación de Servicio, no se ha realizado 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.

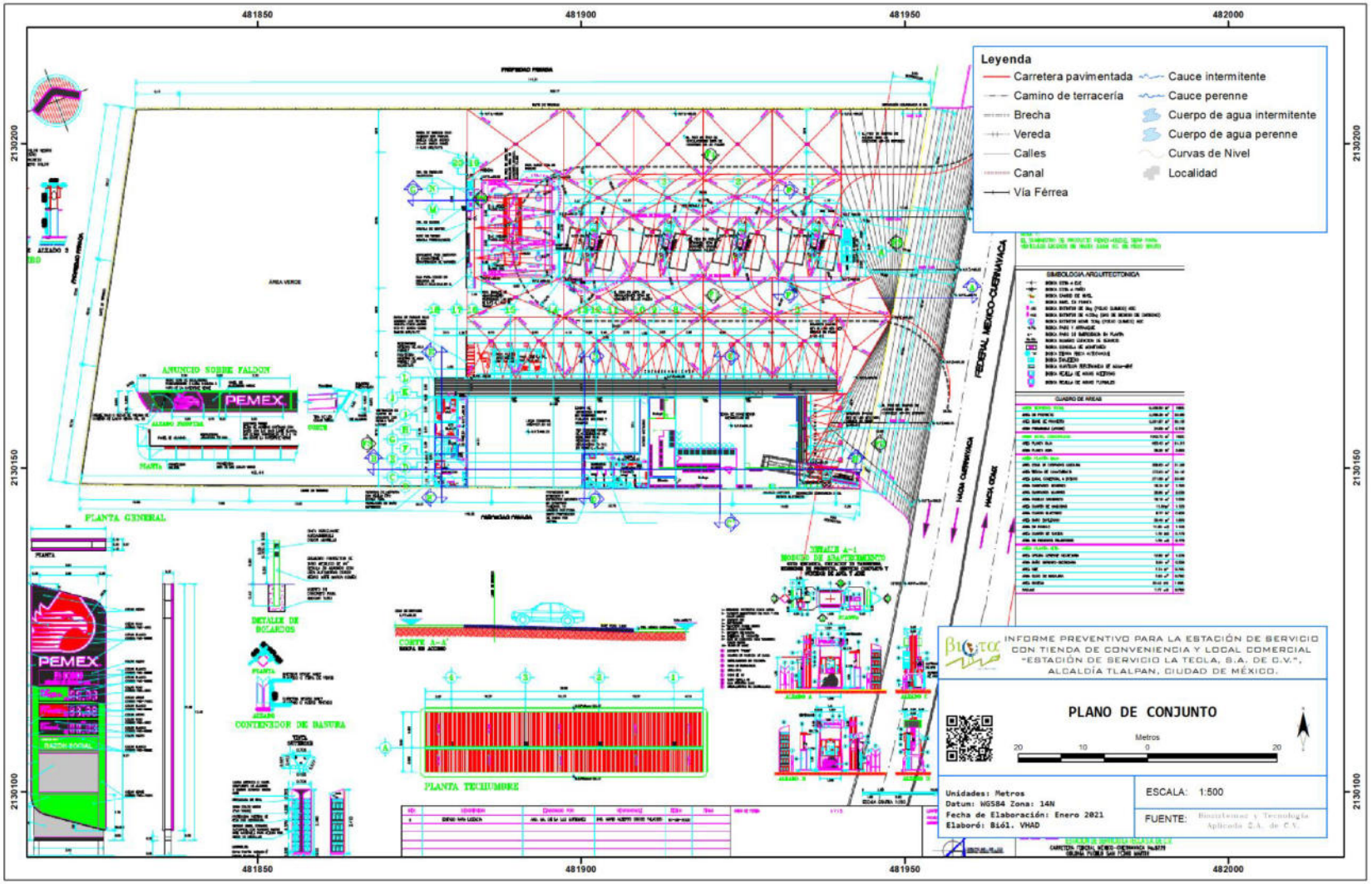
ETAPA	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS
Preparación del Sitio	12	8
Construcción	30	12
Operación y Mantenimiento	25	14
TOTAL	67	34

Fuente: Biota, 2021.

1.1.7. Duración Total del Proyecto.

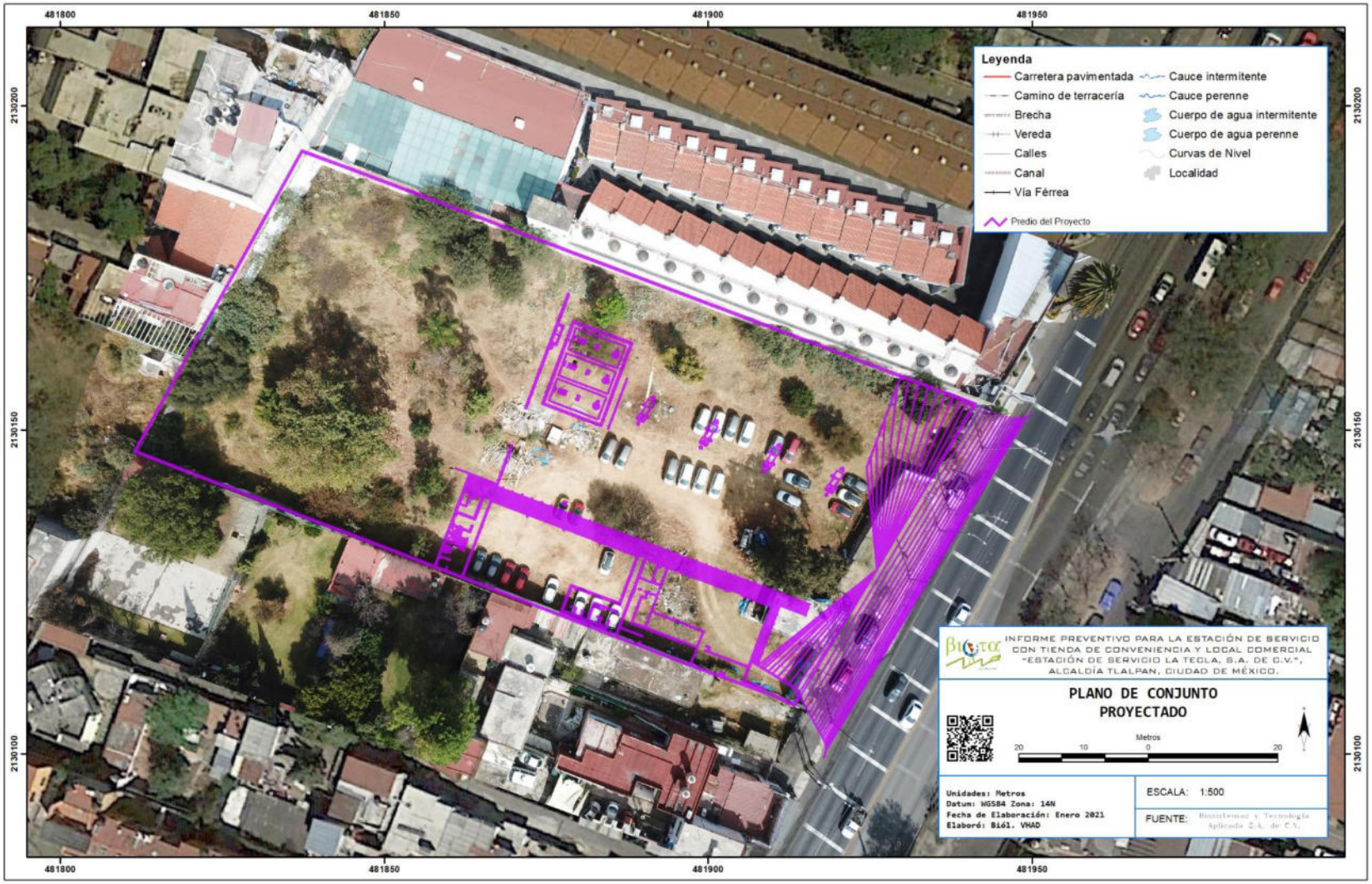
La vida útil del Proyecto se tiene contemplada de 50 años sin embargo se considera que habrá un deterioro de las instalaciones alterando la infraestructura, maquinaria, así como las áreas verdes, es importante señalar que con los programas de mantenimiento preventivo y correctivo a implementarse en la 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. 6. Plano de Conjunto del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 7. Plano de Conjunto proyectado.



Fuente: Biota, 2021.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

La Razón Social del Promovente es: **"ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V."**, conforme al Libro 1,638 (Mil Seiscientos Treinta y Ocho), Escritura Número 56,970 (Cincuenta Seis Mil Novecientos Setenta), Año 2,019 (Dos Mil Diecinueve), protocolizado por el Licenciado Máximo García Cueto, Notario Número 14 (Catorce), del antes Distrito Federal ahora Ciudad de México. (**Ver Anexo 4**)**.**

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

El Registro Federal de Contribuyentes corresponde a la Homoclabe: **EST190429VE8 (Ver Anexo 5)**.

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

El Representante Legal corresponde al **C. CESAR ANTONIO OYARVIDE ESCOTTO**, quien funge como Representante Legal de la Razón Social **"ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V." ."**, conforme al Libro 1,638 (Mil Seiscientos Treinta y Ocho), Escritura Número 56,970 (Cincuenta Seis Mil Novecientos Setenta), Año 2,019 (Dos Mil Diecinueve), protocolizado por el Licenciado Máximo García Cueto, Notario Número 14 (Catorce), del antes Distrito Federal ahora Ciudad de México **(Ver Anexo 4)**, del cual se entrega Identificación Oficial correspondiente a la Credencial Para Votar **(Ver Anexo 6)**.

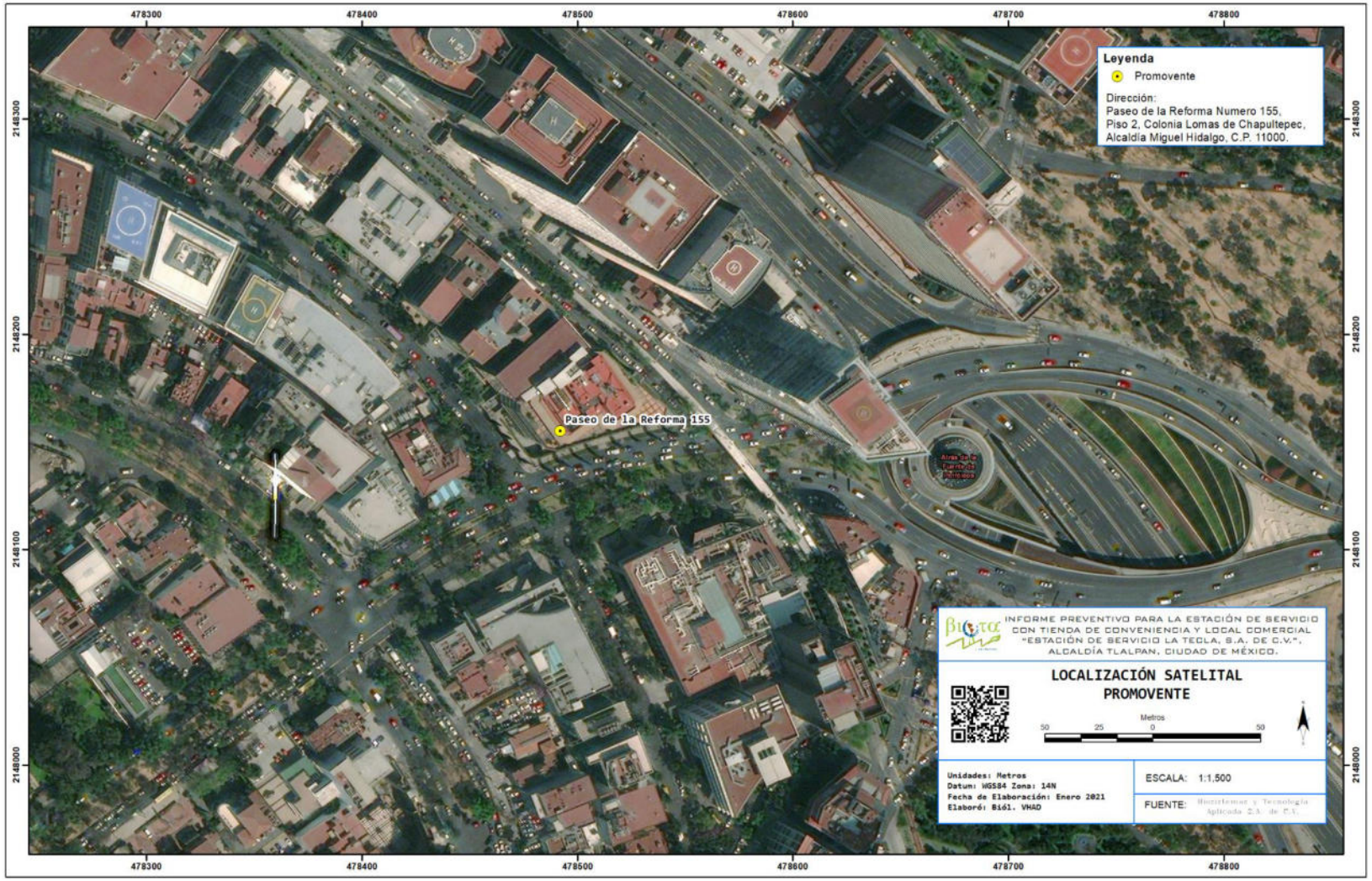
I.2.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Legal.

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.

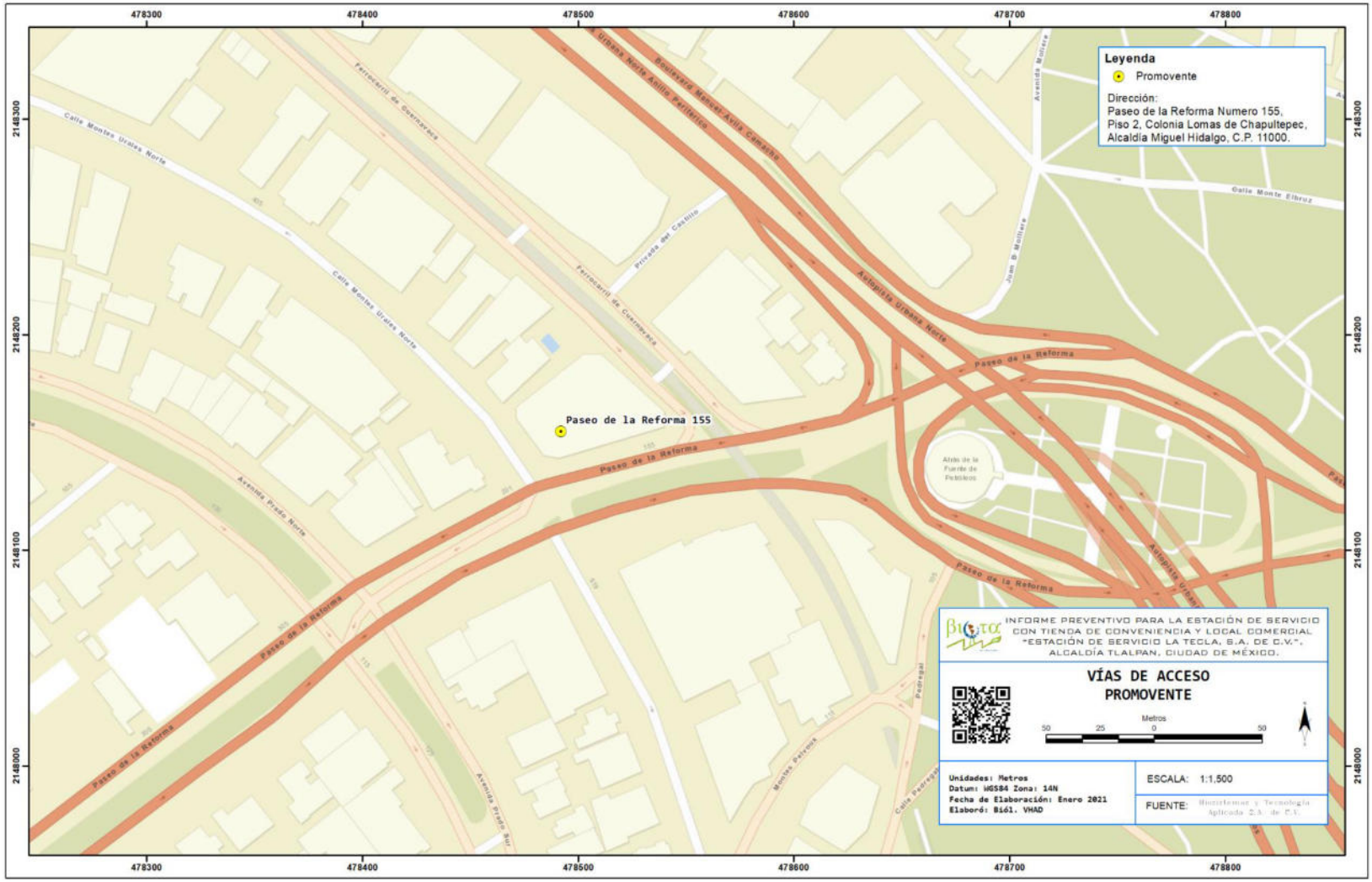
Domicilio, Teléfono y correo electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Imagen I. 8. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 9. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Promovente.



Fuente: Biota, 2021.

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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, a continuación, se presenta los datos de la Cédula Profesional.

Imagen I. 10. Cédula de Licenciatura.

Fuente: Biota, 2021.

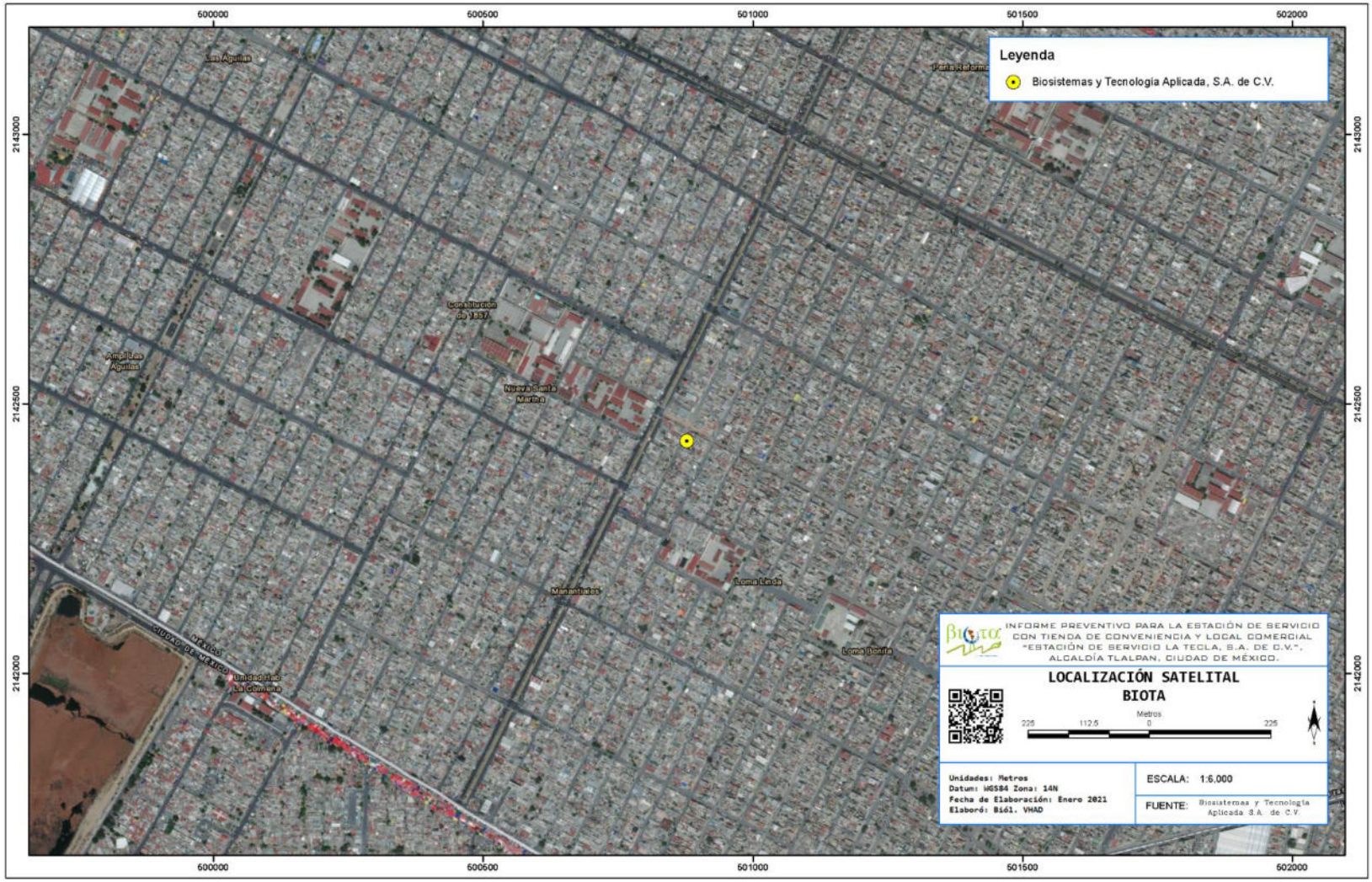
I.3.4. Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico del Informe.

La Clave Única de Registro de Población del Representante Técnico corresponde a: **BACR780109HMCHSL00 (Ver Anexo 7)**.

I.3.5. Dirección del Responsable Técnico del Informe.

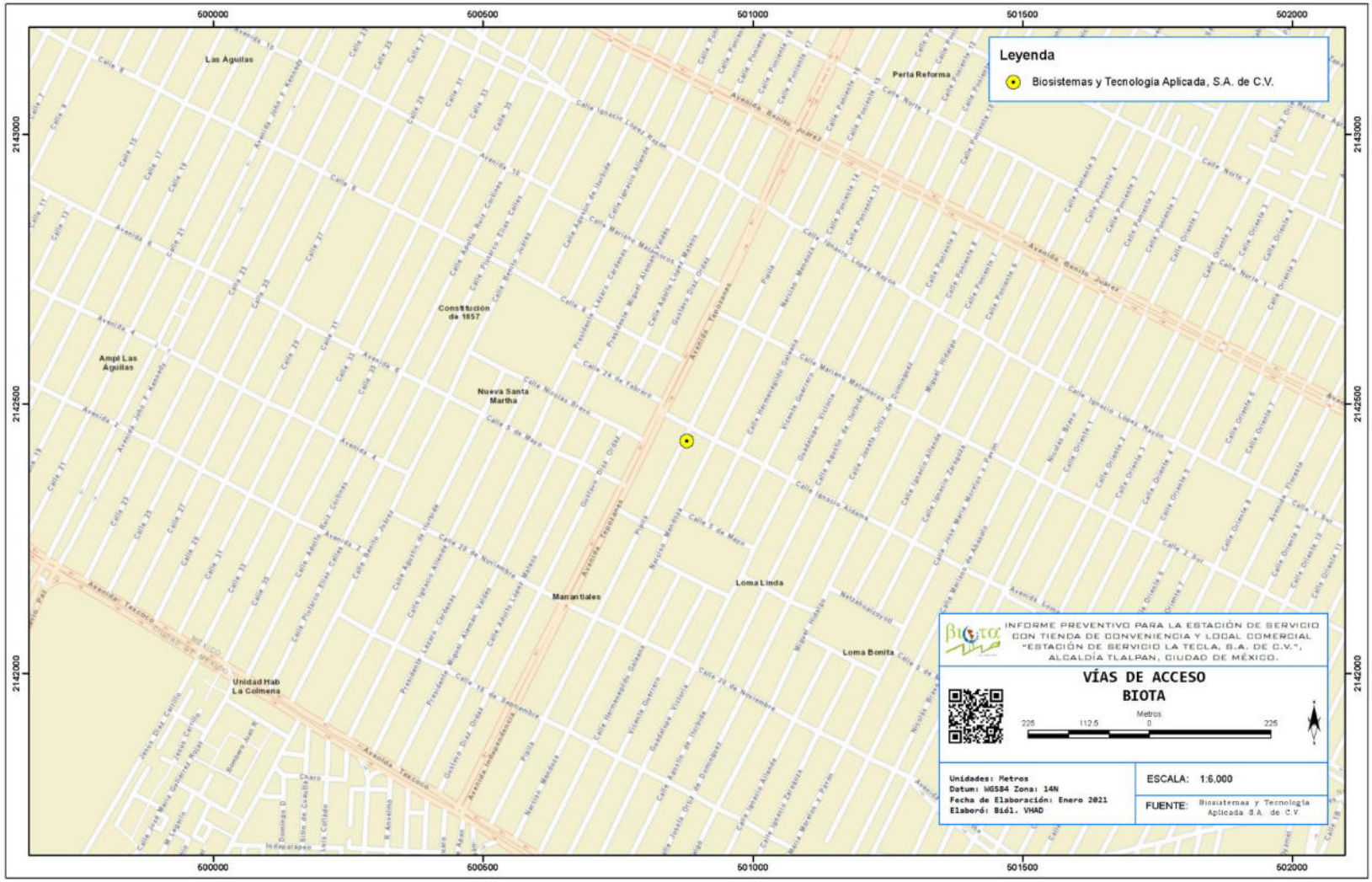
La empresa Biosistemas y Tecnología Aplicada SA de CV, se encuentra localizada en la Calle Pípila Numero 171, Colonia Loma Bonita, Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México, CP. 57940. Correo Electrónico rjbiota@hotmail.com, Teléfono 0155 5733 6296, en la siguiente página se muestra la imagen satelital de la empresa responsable del estudio.

Imagen I. 11. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen I. 12. Vías de Acceso para Oír y Recibir Notificaciones del Responsable de la Elaboración del Informe.



Fuente: Biota, 2021.

ÍNDICE GENERAL.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 3
III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES. 3
II.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
II.1.2. Programa General de Desarrollo de la Ciudad de México. 5
II.1.3. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tlalpan. 7
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 de la Ciudad de México (PGOEDF). 16
II.2.3. Áreas Naturales Protegidas. 22
II.2.4. Regiones Prioritarias de Acuerdo con la CONABIO. 26
II.2.4.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA). 26
II.2.4.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 26
II.2.4.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 26
II.2.4.4. Sitios RAMSAR. 26
II.3. CUMPLIMIENTO DE LEYES, REGLAMENTOS O NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO. 31
II.3.1. Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 31
II.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 32
II.3.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 33
II.3.4. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 33
II.3.5. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 34
II.3.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 35
II.3.7. Ley General de Vida Silvestre. 36
II.3.8. Ley General para la Preservación y Gestión de los Residuos y su Reglamento. 37
II.3.9. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. 38
II.3.10. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación. 38
II.3.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 38
II.3.12. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Actividades Altamente Riesgosas. 41
II.3.13. Normas Oficiales Mexicanas. 41
III.4. LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARÍA. 47

ÍNDICE DE IMÁGENES.

Imagen II. 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 3
Imagen II. 2. Uso de Suelo y Estructura Urbana en la Delegación Tlalpan y entorno al predio. 9
Imagen II. 3. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 12
Imagen II. 4. Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México. 21
Imagen II. 5. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto. 24
Imagen II. 6. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto. 25
Imagen II. 7. AICA's cercanas a la zona del proyecto. 27
Imagen II. 8. Distancia de la RHP con respecto al proyecto. 28
Imagen II. 9. Distancia del proyecto a la RTP más cercana. 29
Imagen II. 10. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto. 30

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II. 1. Superficie de usos del Suelo Urbanos por Zonas Territoriales. 7
Tabla II. 2. Región Ecológica: 14.16. 11
Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas 121 “Depresión de México” involucrada. 13
Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica 121 “Depresión de México”. 13
Tabla II. 5. Tabla de porcentajes de superficie cubierta para las zonificaciones 17
Tabla II. 6. Áreas Naturales Protegidas. 23
Tabla II. 7. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio. 42
Tabla II. 8. Normas aplicables al proyecto 45

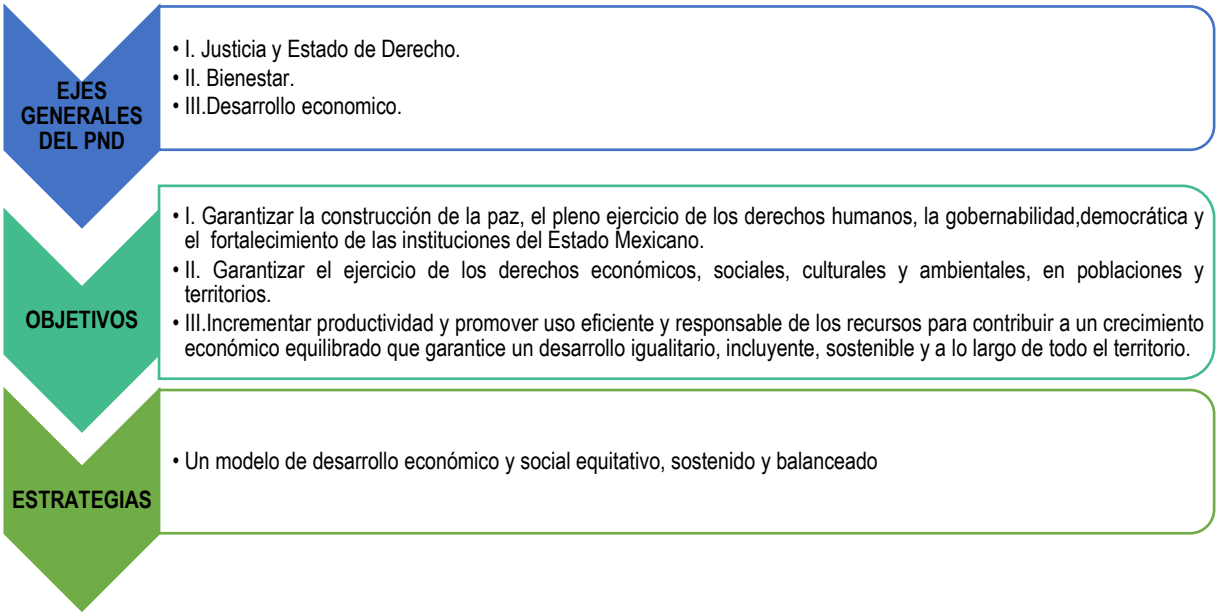
II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1. VINCULACIÓN CON PLANES Y PROGRAMAS SECTORIALES.

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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. Programa General de Desarrollo de la Ciudad de México.

El Programa de Gobierno 2019-2024 propone cambiar la inercia del quehacer público a partir de dos elementos que definen nuestro proyecto: innovación y derechos. El eje de este proyecto radica en hacer de la Ciudad de México una ciudad de derechos como factor esencial para acortar desigualdades, proveer acceso a derechos y prosperidad compartida. La inversión privada y social es fundamental, pero es tarea del gobierno y la sociedad, la planeación de la ciudad y es menester de éste, invertir para garantizar los derechos de todos los que habitan esta ciudad. La innovación significa creatividad y conocimiento; el uso de las ciencias, la tecnología y la información para generar cambios destinados a una mejor calidad de vida de la población en la perspectiva de la inclusión y la sustentabilidad. La innovación se basa en el reconocimiento de nuestra riqueza histórica y el potencial de desarrollo que ofrece la nueva dinámica de la información, la comunicación y la tecnología. Pero también hablamos de la innovación ambiental y social en la perspectiva de un futuro incluyente. La Ciudad de México requiere cambiar la inercia en la solución de problemas de inseguridad, movilidad, agua, espacios públicos, vivienda, salud, cultura, educación y exclusión social, a partir del vínculo entre las ciencias, la academia, la iniciativa privada, el gobierno y la ciudadanía en una perspectiva de innovación y sustentabilidad. Invertiremos para garantizar la educación, la salud, la vivienda y la alimentación, también el derecho a un desarrollo urbano y económico incluyente; al espacio público y a las áreas verdes; el derecho a un medio ambiente sano; a la cultura y al deporte; el derecho a la memoria histórica; el derecho al agua y saneamiento; el derecho a una movilidad sustentable; el derecho a la prevención frente a riesgos; el derecho a una reconstrucción digna; el derecho a una ciudad segura; el derecho a la justicia y la libertad de reunión y de expresión; el derecho a la democracia participativa; los derechos humanos plenos, en especial para las mujeres, las personas LGBTTTIQA, personas con alguna discapacidad y los derechos de los pueblos originarios y comunidades indígenas residentes en nuestra ciudad.

EJES DEL PROGRAMA DE GOBIERNO.

1. **Igualdad y Derechos.** La construcción de la igualdad como eje articulador de la política de gobierno significa fortalecer y ampliar las garantías del acceso a los grandes derechos sociales y humanos. Defender, crear y materializar derechos sociales significa la creación de condiciones más equitativas de vida. El Gobierno de la Ciudad aplicará todo su empeño para avanzar sustantivamente en la garantía del acceso a la educación, la salud, la vivienda y la protección de los derechos humanos.
2. **Ciudad Sustentable.** La Ciudad de México es el epicentro económico del país. La mayor generadora de ingresos y empleo, la más grande prestadora de servicios y el mayor centro de consumo. Ello acarrea beneficios innegables, ya que una derrama económica mayor propicia el empleo, el consumo y el desarrollo inmobiliario. Sin embargo, el desarrollo económico no puede ni debe entenderse como un elemento aislado que se privilegie sobre otros factores. El medio ambiente, el bienestar social, el combate a la desigualdad y el empleo de calidad deben ir de la mano.
3. **Más y Mejor Movilidad.** En el periodo 2019-2024 las personas estarán en el centro de las políticas de movilidad urbana de la Ciudad de México. Bajo esta premisa, los sistemas, programas y proyectos de movilidad se orientarán a incrementar la accesibilidad, disminuir los tiempos de traslado y garantizar viajes cómodos y seguros para toda la ciudadanía.
4. **Ciudad de México, Capital Cultural de América.** La Ciudad de México, es por excelencia una ciudad pluriétnica, pluricultural y con un entramado complejo de relaciones sociales donde la diversidad de ideas y manifestaciones convergen en un espacio territorial muy limitado. Frente a este reto, el nuevo Gobierno de la Ciudad de México, partirá de la obligación de hacer realidad el ejercicio y garantía de los Derechos Culturales consagrados en la nueva Constitución de la ciudad. En apego a este principio, la cultura deberá entenderse como un espacio abierto para todas y todos y un campo para construir y expresarse desde la autonomía y la libertad creativa.
5. **Cero Agresión y Más Seguridad.** Los habitantes de la Ciudad de México tienen el derecho constitucional a la convivencia pacífica y solidaria, a la seguridad ciudadana y a vivir libres de amenazas generadas por el ejercicio de la violencia y la comisión de delitos. Por ello, una de las líneas rectoras de la gestión de gobierno será la elaboración de políticas públicas orientadas

hacia la prevención y la no violencia, así como de una cultura de paz para brindar protección y seguridad a las personas frente a riesgos y amenazas. La seguridad y la paz requieren de una intervención de carácter integral que permita atacar las causas estructurales en la comisión de delitos. En la Ciudad de México, la inseguridad no sólo se resuelve con el fortalecimiento de la policía y los ministerios públicos, sino generando fundamentalmente el acceso a derechos: educación, salud, vivienda, cultura, deporte, erradicación de la discriminación, respeto a los derechos humanos y fortaleciendo la solidaridad ciudadana, el acceso de los jóvenes a la educación, la cultura, el deporte, el espacio público y el empleo.

6. **Ciencia, Innovación y Transparencia.** La Ciudad de México tiene una deuda histórica con las y los ciudadanos que han sido desplazados a la periferia desde que los conquistadores españoles destruyeron los centros ceremoniales de Tenochtitlan. Este gobierno se debe a esas mujeres y hombres, a esas niñas y niños que viven en zonas de la ciudad en las que la presencia del Estado significa más control de violencia, que acceso a bienes y servicios públicos. Este gobierno pondrá en el centro, la agenda de combate a la desigualdad y a la corrupción para garantizar más derechos a más personas. La innovación en la administración 2019-2024 se entiende como una nueva forma de resolver los viejos problemas de la Ciudad de México. Para este gobierno, la transparencia, la participación ciudadana, el gobierno abierto y la innovación no son fines en sí mismos, sino vehículos para que las personas accedan a los derechos que se les reconocen en nuestro marco normativo.

VINCULACIÓN.

En ninguno de los puntos revisados del Plan de Desarrollo de la Ciudad de México, descritos anteriormente se encuentran restricciones, oposición u obstáculos para la ejecución del proyecto; ya que este proyecto colabora con el desarrollo de mejores condiciones para la Zona Metropolitana del Valle de México, el cual está incluido dentro de los objetivos del gobierno de la Ciudad de México, para este periodo buscando mejorar la calidad de vida de los sus habitantes dotándolos de una infraestructura segura y eficiente, por lo que no se contraviene el Plan.

II.1.3. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Tlalpan.

En Tlalpan existen 5,023 hectáreas de Suelo Urbano de las cuales el uso del suelo habitacional es el que muestra mayor predominio, concentrando el 65.25% del total, es decir 3,277.37 hectáreas, continuando con los usos habitacionales, el habitacional con comercio y habitacional con oficinas cuentan con una superficie de 171.34 hectáreas (3.41%) y 3.23 hectáreas (0.06%) respectivamente. En suma, los usos del suelo que contienen un componente habitacional acumulan 3,451.94 hectáreas, siendo estas poco más del 69% del total de la superficie urbana delegacional. Por su parte, los usos de suelo que alojan actividades económicas cuentan con una superficie total de 250.59 ha (4.99% del total del área urbana), de las cuales el uso comercial es del 50.29%, el mixto 30.80% y el Industrial el restante 18.91%. Los usos del suelo con fines públicos, es decir, plazas, parques y jardines, el equipamiento público y privado y las áreas verdes (Fuentes Brotantes, Loreto y Peña Pobre, Zona Arqueológica de Cuicuilco y el Bosque de Tlalpan) representan respectivamente el 4.96%, 8.35% y 5.95%, sumando 967 ha. Finalmente, los baldíos urbanos, ocupan una superficie de 101.89 ha (2.03%) y se localizan principalmente en la Zona I. La siguiente tabla muestra la dosificación de los actuales usos del Suelo Urbanos.

Tabla II. 1. Superficie de usos del Suelo Urbanos por Zonas Territoriales.

Uso	Superficie	
	ha	%
Habitacional	3,277.37	65.24
Programas Parciales de Desarrollo Urbano	251.56	5.01
Plazas, Parques y Jardines	249.04	4.96
Equipamiento	419.20	8.35
Habitacional con comercio	171.34	3.41
Comercio	126.03	2.51
Baldíos	101.89	2.03
Mixto	77.18	1.54
Industrial	47.38	0.94
Habitacional con Oficinas	3.23	0.06
Áreas Verdes	298.80	5.95
TOTAL	5,023.00	100.00

Fuente: Levantamiento de campo de la Delegación Tlalpan 2004.

Considerando las 5 Zonas Territoriales localizadas en el área urbana de la Delegación, se observa como el uso de suelo habitacional es predominante en cada una de ellas, sin embargo, se identifican diferencias como se describe a continuación.

ZONA 1: Es la zona que concentra mayor superficie de usos del Suelo Urbanos (2,439.83 has.), de éstas el 49.11% son áreas destinadas al uso del suelo habitacional, 8.94% a plazas parques y jardines, 10.50% de su superficie son Programas Parciales y el 11.31% se considera de equipamiento. Por su parte, en comparación con las otras tres analizadas, la zona 1 concentra el 61.67% mixto, el 77.83% de plazas parques y jardines, el 60.67% de los baldíos y el 100% de los Programas Parciales y áreas verdes.

ZONA 2: se localiza en el área de Coapa y cuenta con una superficie de 937.57 hectáreas, en ella predomina el uso del suelo habitacional (72.64%) pero también posee una importante concentración de usos del suelo comerciales y de equipamiento (6.75% y 8.01% respectivamente). En el ámbito urbano delegacional, posee el 50.40% de la superficie con usos del suelo comerciales, así como el 7.91% de la superficie Industrial, lo que significa que es esta zona tiene una importante especialización en comercio e Industria a nivel delegacional.

ZONA 3: Es la zona relativa a Padierna y la Miguel Hidalgo y cuenta con una superficie de 1,119.44 hectáreas. Ésta es un área predominantemente habitacional, aunque también muestra considerables proporciones de uso del suelo habitacional con comercio, equipamiento y usos comerciales, asimismo se observa un claro déficit de plazas, parques y jardines que tan solo

representan el 0.68% de la superficie total, es decir 7.60 hectáreas. A nivel delegacional, la Zona Territorial número 3 concentra el 38.14% de las 171.33 hectáreas con uso de suelo habitacional con comercio, así como el 47.68% de la superficie destinada al uso del suelo habitacional con oficinas que en total se estima en 3.23 hectáreas.

ZONA 4: La Zona se localiza al sur de la línea del ferrocarril de Cuernavaca en donde se ubican las colonias Lomas de Cuilotepec, Dos de Octubre, Belvedere entre otras, ocupa una superficie de 383.57 hectáreas, la menor de las cuatro áreas administrativas en Suelo Urbano, ésta tiene una superficie importante de uso habitacional y habitacional con comercio (el 90.80% y 4.71% respectivamente). A nivel delegacional, cuenta con el 10.63% del uso habitacional con comercio y el 12.23% del habitacional.

ZONA 5: Aunque en su mayor parte, se localiza en Suelo de Conservación, el pueblo de San Pedro Mártir se ubica al norte de la línea de conservación ecológica, es decir, pertenece al Suelo Urbano. El área descrita tiene una superficie de 152.85 ha, de las cuales el 58.14% son Habitacionales, 17.97% Habitacionales con Comercio y 10.75% de Equipamiento y 3.94 de Plazas Parques y Jardines. En general estas áreas concentran el 16.7% del uso habitacional con comercio con respecto al área urbana.

VINCULACIÓN.

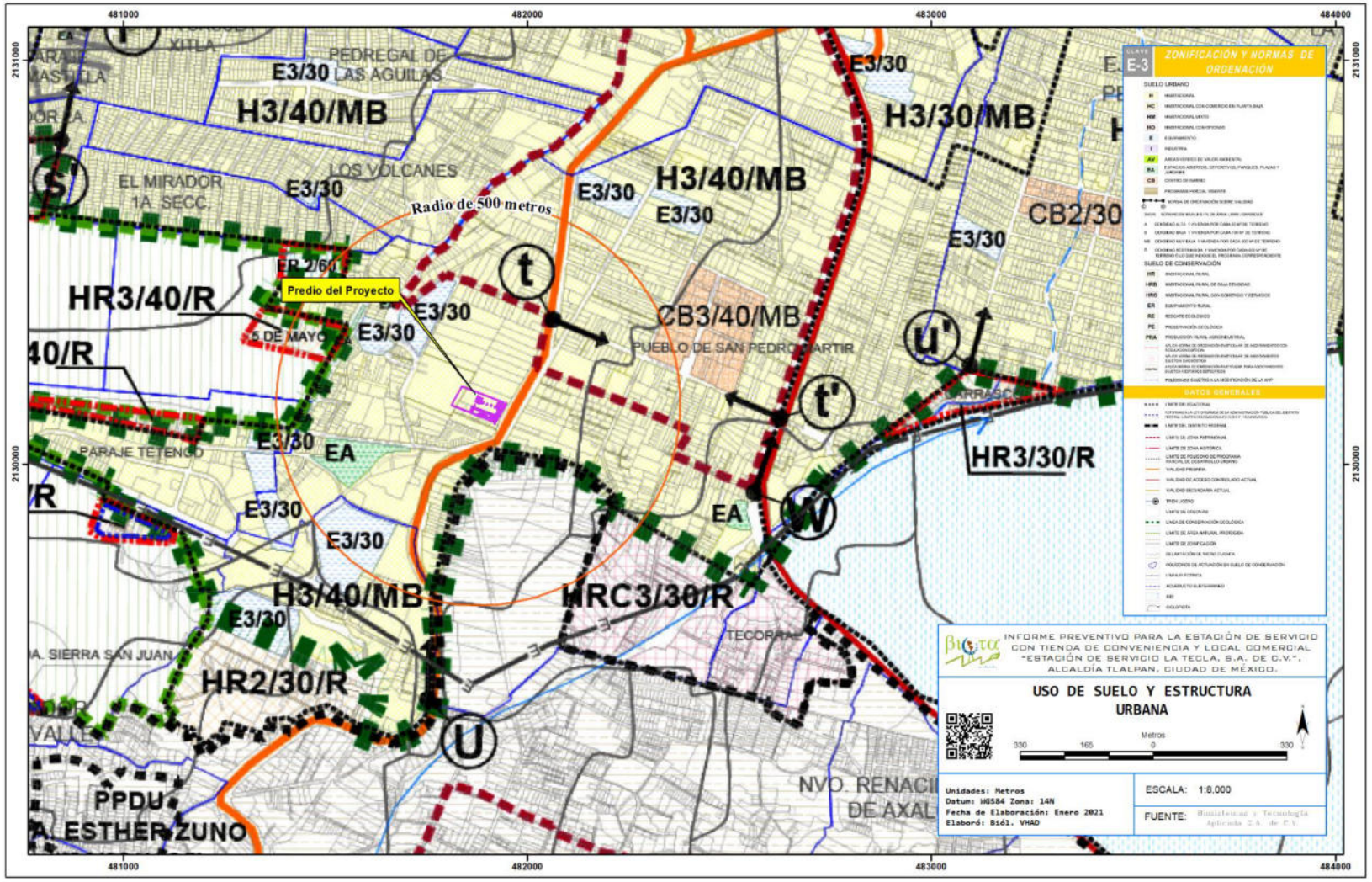
Se anexa Certificado Único de Zonificación de Uso del Suelo Digital, expedido el 9 de Abril de 2018, con número de Folio 19082-151ARJU18 **(Ver Anexo 8)**, el cual señala lo siguiente:

Se Certifica, que de acuerdo al DECRETO QUE CONTIENE EL PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO PARA LA DELEGACIÓN TLALPAN DEL DISTRITO FEDERAL, aprobada por la H. Asamblea Legislativa del Distrito Federal y publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de agosto de 2010, para efectos de obligatoriedad y cumplimiento por parte de particulares y autoridades, determina que al predio o inmueble de referencia le aplica la zonificación:

- **H/3/40/MB** (Habitacional), 3 niveles máximo de construcción, 40% de área libre, densidad MB (Muy Baja) una vivienda por cada 200.00 m^3 de la superficie total del terreno.
- **HM/3/30 /R** (Habitacional Mixto), 3 niveles máximo de construcción, 30% mínimo de área libre, densidad R (Restringida) una vivienda por cada 500.00 m^3 de la superficie total del terreno, por aplicar la Norma de Ordenamiento sobre Vialidad de Carretera federal a Cuernavaca, Tramo E-U, Calzada de Tlalpan a 2ª. Callejón el Jaguey. Aplica un 25% de incremento a la demanda reglamentaria de estacionamiento y una restricción de remetimiento de construcción en una franja de 6.00 metros de ancho al frente del predio a partir del alineamiento.

Conforme lo señala el documento citado, el desarrollo del proyecto, no contravine normatividad alguna en cuanto a la regulación de uso de suelo refiere, por lo que es viable la operación de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V."**.

Imagen II. 2. Uso de Suelo y Estructura Urbana en la Delegación Tlalpan y entorno al predio.



Fuente: Biota, 2021.

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.

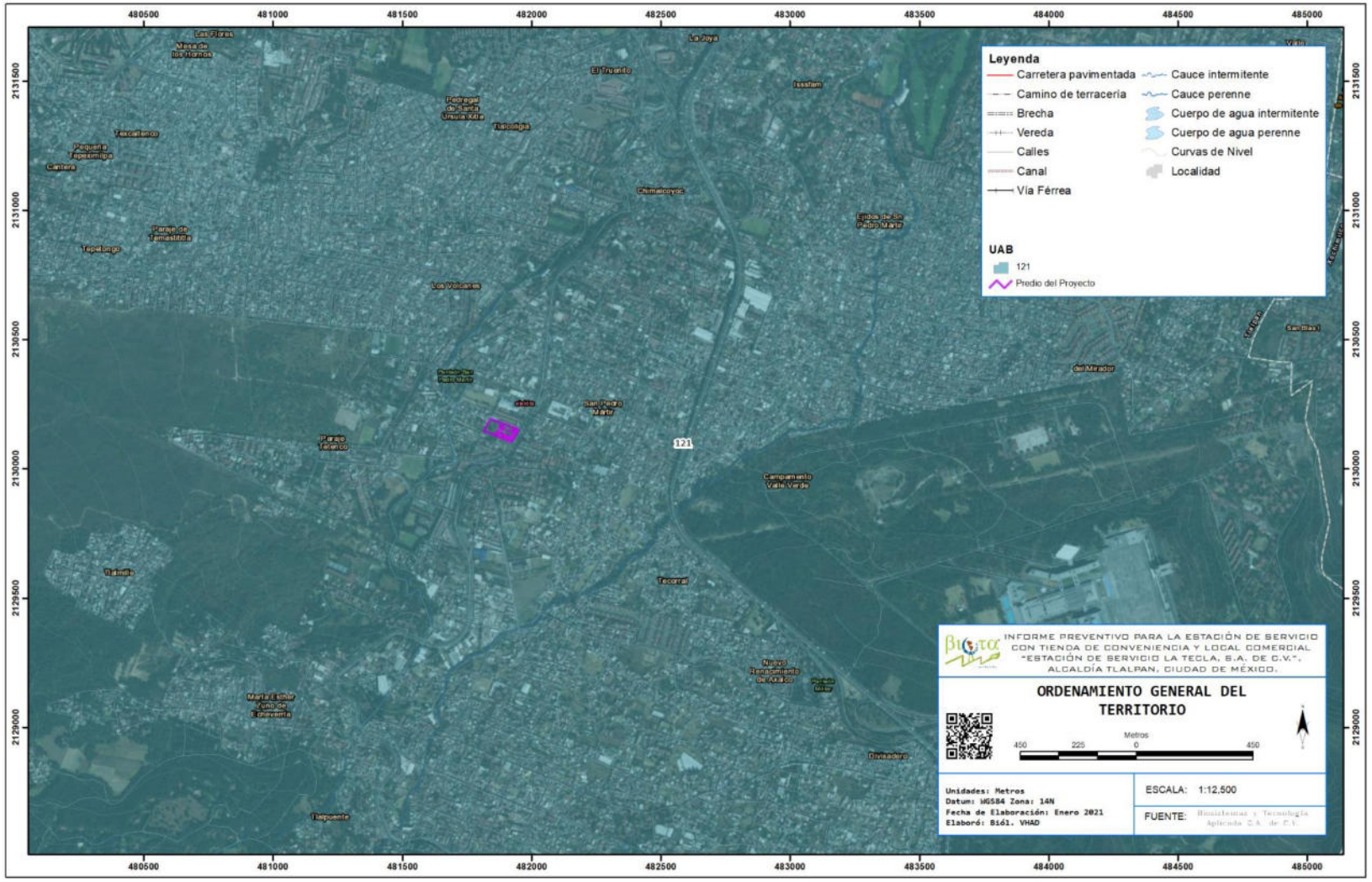
En base a lo anterior, el proyecto: **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO,** de acuerdo con la regionalización establecida en el POEGT, se ubica en la Región Ecológica: 14.16, y en la Unidad Ambiental Biofísica 121 "Depresión de México".

Tabla II. 2. Región Ecológica: 14.16.

<table>
<tr><td rowspan="3">
</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>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. 3. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Fuente: Biota, 2021.

Tabla II. 3. Unidades Ambientales Biofísicas 121 "Depresión de México" involucrada.

Clave región	UAB	Nombre	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
14.16	121	Depresión de México	Desarrollo Social - Turismo	Forestal – Industria – Preservación de Flora y Fauna.	Agricultura Ganadería Minería	CFE SCT Pueblos indígenas	Aprovechamiento sustentable, protección restauración y preservación	Media	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 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 Región Ecológica: 14.16, y la Unidad Ambiental Biofísica 121 "Depresión de México"

Tabla II. 4. Estrategias de la región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica 121 "Depresión de México".

Estrategias UAB 121 "Depresión de México".	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	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.
B) Aprovechamiento sustentable.	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).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	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.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 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.
D) Desarrollo Social	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	43. Integrar la definición, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Fuente: Biota 2021.

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 de la Ciudad de México (PGOEDF).

El PGOEDF se decretó el 1 de agosto del año 2000. El Ordenamiento Ecológico tiene por objetivo general determinar el uso del suelo en el área rural del Ciudad de México, así como regular y promover las actividades productivas en concordancia con la estructura y función de los ecosistemas y con las necesidades fundamentales de la población actual y futura.

- **PRIMERO. -** La Asamblea Legislativa del Ciudad de México, I Legislatura decreta el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México, con las modificaciones y adiciones señaladas en los considerandos, cuyo ámbito de aplicación corresponde al Suelo de Conservación y que podrá ser identificado por sus siglas PGOEDF. En su aplicación participarán la entidad y sus delegaciones, de acuerdo con las facultades que les confiere la Ley Ambiental del Ciudad de México.
- **SEGUNDO. -** Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Local y Delegacional atenderán lo dispuesto por el PGOEDF, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para expedir autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que, de acuerdo con su competencia, les corresponde otorgar en el Suelo de Conservación del Ciudad de México, previa opinión del Consejo de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México.
- **TERCERO. -** Los programas de desarrollo en el ámbito social, económico, demográfico, cultural, urbano, rural y académico, entre otros, así como proyectos, obras, servicios o actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales de carácter público, privado social que se realicen o se pretenda realizar en el territorio del Ciudad de México; estarán sujetos a lo dispuesto en el PGOEDF
- **CUARTO. -** La Secretaría del Medio Ambiente promoverá ante las dependencias federales, estatales y delegacionales encargadas de la promoción. planeación, normatividad y ejecución de obras de inversión. acuerdos de coordinación en sus respectivas áreas de competencia, con el objeto de compatibilizar y dar congruencia a las acciones e inversiones públicas que se programen en el Ciudad de México, con el PGOEDF
- **QUINTO. -** Los usos del suelo estarán regulados en la zonificación normativa y la tabla de usos del suelo.
- **SEXTO. -** Las políticas ambientales que se aplicarán en este territorio corresponden a conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable y se describen a continuación.
    - ✓ **Conservación:** El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, de detección, rescate, saneamiento y recuperación, destinadas a asegurar que se mantengan las condiciones que hacen posible la evolución o el desarrollo de las especies y de los ecosistemas propios del Ciudad de México.
    - ✓ **Protección Ecológica:** El conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el ambiente y a prevenir y controlar su deterioro.
    - ✓ **Restauración del Equilibrio Ecológico:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
    - ✓ **Aprovechamiento sustentable:** Uso de los recursos naturales de forma que respete la integridad estructural y funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos. por periodos indefinidos y en congruencia con las necesidades de la población actual y futura.
- **SÉPTIMO.-** Considerando las características físicas, biológicas y socioeconómicas del Suelo de Conservación, el uso actual del suelo y los impactos ambientales que las actividades humanas ejercen sobre los recursos naturales, se estableció la zonificación del territorio rural en la que se distinguen ocho zonas homogéneas, denominadas unidades ambientales, cuyas características se relacionan con respecto a la capacidad de cada localidad para sostener actividades productivas, recargar el acuífero y conservar la biodiversidad. Con el fin de aplicar las políticas ambientales señaladas, a continuación, se describen las áreas clasificadas en la zonificación del Suelo de Conservación para instrumentar las acciones de gestión ambiental necesarias para mantener los servicios ambientales y fomentar el desarrollo rural:

- ✓ **VII. Agroecológica:** La zonificación Agroecológica está distribuida sobre las áreas de cultivo existentes, principalmente sobre las áreas bajas con poca pendiente. Ocupa 14,056.2 ha, lo que representan 15.9% del Suelo de Conservación y se encuentra distribuida en todas las delegaciones con Suelo de Conservación, especialmente en las Delegaciones Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan. Esta categoría agrupó aquellas áreas con alto potencial para el desarrollo de actividades productivas agrícolas y pecuarias; en estas áreas se deberá evitar las prácticas que alteren la capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales; en el desarrollo de las actividades productivas se deberán ejecutar técnicas de conservación del suelo y agua; se promoverá el uso de composta y abonos orgánicos, evitando al máximo el uso de productos químicos.

- **OCTAVO. -** El Sistema de Información Geográfica de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, que fue base para la elaboración del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México, podrá ser consultado por los diversos sectores de la sociedad y se actualizará de acuerdo con los estudios y avances que se realicen en materia de medio ambiente y recursos naturales.
- **NOVENO. -** Los lineamientos para cada uno de los nueve sectores que desarrollarán las actividades generales y específicas en las ocho zonas, son los siguientes:
  - ✓ **VIII.- Lineamientos para el sector infraestructura y servicios:** Toda construcción u obra, pública o privada, que se pretenda desarrollar en Suelo de Conservación, se entenderá exclusivamente como la infraestructura de apoyo para la realización de las actividades permitidas por el PGOEDF en el territorio. En la realización de construcciones se deberá considerar la autosuficiencia en los servicios de agua potable y el manejo y disposición final de las aguas residuales y de los residuos sólidos. Las construcciones se deberán instalar preferentemente en zonas sin vegetación natural, a fin de evitar el mayor número de impactos ambientales. En el Suelo de Conservación, excluyendo las áreas denominadas Programas de Desarrollo Urbano, sólo se permitirá un nivel de construcción. Los porcentajes de superficie cubierta para las zonificaciones Agroecológica Especial, Agroecológica, Agroforestal Especial, Agroforestal, Forestal de Protección Especial y Forestal de Conservación Especial, se realizarán conforme a la tabla siguiente:

Tabla II. 5. Tabla de porcentajes de superficie cubierta para las zonificaciones.

Superficie total del terreno (m^2)	Porcentaje
Igual o menor a 2,500	1
De 2,500 a 20,000	2
Mayores a 20,000	2.5

Fuente: Biota, 2021.

En las zonas Forestal de Conservación y Forestal de Protección, se permitirá que hasta 1% de la superficie total del predio sea cubierta, sin importar que se utilicen materiales permeables. Para los predios mayores a 20,000 m^2 de superficie total, la superficie cubierta se podrá dividir en módulos, sin que la superficie cubierta de cada uno sea menor a 200 m^2. Cuando se requiera el revestimiento de las vías de comunicación, por necesidades de paso vehicular, excluyendo carreteras o autopistas, éste se deberá realizar con materiales que permitan la infiltración del agua al subsuelo para la recarga del acuífero. En el trazo y construcción de vialidades, se deberá respetar la topografía, arbolado, características naturales de la zona, y condiciones ecológicas específicas; tales como escurrimientos superficiales, vías naturales de drenaje y paso de fauna silvestre. En la estructura vial revestida con materiales impermeables, la autoridad competente de su mantenimiento deberá incorporar las tecnologías apropiadas que permitan la infiltración del agua pluviales al subsuelo, y no interrumpir el paso natural de los escurrimientos superficiales. Los usos turísticos, recreativos, infraestructura o servicios, no tendrán uso habitacional.

- **DÉCIMO. -** Corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente la gestión e instrumentación del PGOEDF, así como la vigilancia para el debido cumplimiento de las disposiciones que de él emanen. Para ello, la Secretaría diseñará y aplicará los mecanismos de regulación, normatividad y control, tales como la inspección y vigilancia, el establecimiento de procedimientos administrativos y legales, sanciones y medidas de seguridad o urgente aplicación.

- **DÉCIMO PRIMERO. -** Con el fin de fomentar el desarrollo cultural y sustentable de la zona rural y favorecer la gestión ambiental de los proyectos sociales alternativos, se deberán diseñar y aplicar los instrumentos económicos, fiscales, financieros, de mercado y técnicos para retribuir a los pueblos, ejidos y comunidades del Suelo de Conservación por los bienes y servicios ambientales que sus terrenos ofrecen a la población de la ZMCM.
- **DÉCIMO SEGUNDO. -** A efecto de propiciar su instrumentación, el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México deberá ser inscrito en el Programa General de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional y su zonificación se integrará en el Programa General de Desarrollo Urbano.
- **DÉCIMO TERCERO.-** A partir de las disposiciones señaladas por el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México, la Secretaría del Medio Ambiente elaborará e instrumentará los Programas de los Ordenamientos Delegacionales y los Ordenamientos Parciales con la actualización de la información del Sistema de Información Geográfica, el ajuste en la escala de trabajo, la actualización del diagnóstico ambiental, y la participación activa de los pueblos, ejidos y comunidades del Suelo de Conservación para la definición, de la estrategia de conservación, el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de los agroecosistemas.
- **DÉCIMO CUARTO. -** El documento íntegro del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México y su Sistema de Información Geográfica estará disponible para su consulta la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural de la Secretaría del Medio Ambiente.
- **DÉCIMO QUINTO. -** El jefe de Gobierno, de conformidad con las atribuciones que le confieren los ordenamientos administrativos, creará un Consejo Ciudadano para el Ordenamiento Ecológico, como un órgano de consulta, opinión y supervisión del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México, en el cual sus consejeros durarán en su encargo tres años.

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de la política ambiental. Tiene su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Planeación, diversas leyes federales y locales, el Sistema Nacional de Planeación Democrática y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En términos generales, es un instrumento que permite planificar y regular en el territorio las actividades productivas, la conservación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para el Ciudad de México, el artículo 24 de la Ley Ambiental señala que "…en concordancia con lo que dispone el artículo 16 de la Ley de Desarrollo Urbano del Ciudad de México, la planeación del desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico del territorio, serán junto con el Programa General de Desarrollo Urbano, y demás Programas de Desarrollo Urbano, el sustento territorial para la planeación económica y social para el Ciudad de México…". Por otro lado, el artículo 28 de la misma Ley, menciona que "el ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto definir y regular los usos del suelo, en el **suelo de conservación**, los criterios ambientales aplicables a los usos y destinos del suelo de los Programas de Desarrollo Urbano en los asentamientos humanos en suelo de conservación, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Ciudad de México y servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo, así como obras y actividades que se pretendan ejecutar". Dentro de la política ambiental del Gobierno del Ciudad de México, la protección del suelo de conservación es de gran importancia, por lo que el primero de agosto de 2000, se publicó en la Gaceta Oficial del Ciudad de México el PGOEDF. Esta publicación fue un importante avance en la planeación territorial con un enfoque ambiental, no obstante, frente a los cambios que se han dado en el suelo de conservación, así como el marco normativo y de planeación del Ciudad de México, el PGOEDF ha perdido vigencia. De esta forma, en 2008, 2009 y 2010, se llevaron a cabo acciones para su actualización. Dentro de las líneas de trabajo de la presente administración se encuentra la de generar una sola visión del territorio. Para cumplir con ese objetivo, actualmente se trabaja con la Secretaría de Desarrollo Urbano de Vivienda en la homologación del PGOEDF y el Programa General de Desarrollo Urbano, como resultado se deberá contar con instrumentos homologados y que expresen una sola visión de territorio.

EL MODELO DE ORDENAMIENTO COMO BASE DEL PGOEDF.

De forma general el modelo de ordenamiento es un documento compuesto por un plano de zonificación y un texto donde se detallan políticas, estrategias, usos y criterios ecológicos. En su conjunto, el plano y el texto determinan la orientación que deberá seguir el aprovechamiento del territorio. En el caso de la iniciativa de PGOEDF el mapa de zonificación se puede observar en la Figura 1. A continuación se describen los elementos que componen el modelo.

Políticas. La iniciativa de PGOEDF incluye las políticas de protección, conservación, conservación con restauración, conservación con aprovechamiento, restauración, restauración con aprovechamiento y aprovechamiento sustentable. De las siete políticas, el aprovechamiento sustentable es la menos restrictiva, sin embargo, el aprovechamiento sólo se refiere a actividades agropecuarias ya establecidas y que no ocupen áreas cubiertas por vegetación natural, así mismo, se refiere a actividades de reconversión productiva, plantaciones forestales para aprovechamiento maderable y no maderable, y usos relacionados con la restauración. Las políticas se encuentran territorializadas, es decir, tomando como base el objetivo de la conservación de los servicios ambientales, las características bio-geográficas de la zona y el uso actual del suelo; a cada territorio se le asigna una política donde se define la orientación del territorio. En conjunto, las políticas ofrecen la visión del territorio. El suelo de conservación ocupa aproximadamente 87,291 ha. Sin considerar las zonas urbanas oficialmente reconocidas se tiene un área de 78,339 ha. Del territorio sin zonas urbanas el 75% tiene asignada una política de protección o conservación, el 13% con política de restauración y sólo el 11% con política de aprovechamiento.

Estrategias Generales. La iniciativa de PGOEDF define 18 estrategias generales, las cuales son procesos importantes para la protección del suelo de conservación pero que no son el objeto del PGOEDF:

- Coordinación interinstitucional.
- Homologación de instrumentos normativos urbanos y ambientales.
- Revisión de programas de apoyo para la conservación.
- Definición de límites urbanos y del suelo de conservación.
- Asentamientos humanos irregulares, entre otros.

Estos procesos deben desarrollarse en paralelo haciendo sinergia con lo establecido en el PGOEDF. Como ejemplo, desde el PGOEDF no se puede modificar la Ley de Desarrollo Urbano, sin embargo, si puede señalarse esta acción como necesaria y detonar el proceso que permita la coordinación entre la SEDEMA y la SEDUVI para que se lleve a cabo.

Estrategias Particulares. La iniciativa de PGOEDF incluye 32 estrategias particulares. Estas estrategias son de aplicación directa al territorio, de acuerdo con las características de este, son señaladas para cada Unidad de Gestión Ambiental. Las estrategias particulares se refieren a los programas y acciones que deberán aplicarse ya sea para conservación de las características ecosistémicas (programa de retribución por la conservación de los servicios ambientales), para orientar hacia un aprovechamiento sustentable (programa de reconversión productiva), o para lograr la restauración (programa de reforestación).

Sectores (usos del suelo). La iniciativa de PGOEDF incluye 16 sectores, el PGOEDF vigente sólo 9. Lo anterior no significa un aumento o liberación en los usos del suelo. En primer lugar, se trata de una mejor clasificación de los usos del suelo, lo que a su vez permite una mejor identificación de las estrategias particulares, de los criterios ecológicos y de las condicionantes, a las cuales deberá sujetarse su desarrollo. En segundo lugar, permite integrar actividades que pueden ser una opción de desarrollo sustentable y desincentiven los cambios de usos de suelo negativos: turismo alternativo, agroturismo, UMA, entre otros.

Criterios Ecológicos. La iniciativa de PGOEDF incluye 77 criterios ecológicos. Los criterios ecológicos señalan cómo se deben desarrollar las actividades de conservación o productivas para cumplir con los objetivos de protección del suelo de conservación. Los criterios incluidos en la iniciativa de PGOEDF, al igual que las políticas, se encuentra territorializadas, por lo que no existe duda de lo que se debe hacer y cómo hacer en un determinado territorio.

VINCULACIÓN.

En ninguno de puntos revisados del Programa de Ordenamiento Ecológico del Ciudad de México, descritos anteriormente se encuentran restricciones, oposición u obstáculos para la ejecución del proyecto; ya que este proyecto colabora con el desarrollo de mejores condiciones para la Zona Metropolitana del Valle de México, el cual está incluido dentro de los objetivos del gobierno de la Ciudad de México para este periodo buscando mejorar la calidad de vida de los sus habitantes dotándolos de una infraestructura segura y eficiente, por lo que no se contraviene el Plan.

Imagen II. 4. Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México.

Fuente: BIOTA, 2021.

II.2.3. Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales protegidas (ANP), Son espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido suficientemente alterados por actividades antropogénicas, o que quieren ser preservadas y restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación.

- **CONCEPTO.** Son espacios físicos, donde los ecosistemas naturales no han sido significativamente alterados y que requieren ser preservados y/o restaurados por su importancia ambiental, biológica y ecológica, dando mayor relevancia a la recarga del acuífero y a la preservación de la biodiversidad. Son áreas a las que les ha asignado un estatus de protección legal, con la finalidad de proteger la riqueza natural de Distrito Federal, así como los procesos ecológicos que brindan numerosos servicios ambientales a los habitantes de la Ciudad.
- **MISIÓN.** Proteger la riqueza natural de Distrito Federal, así como los procesos ecológicos que brindan numerosos servicios ambientales a los habitantes de la Ciudad a través de las Áreas Naturales Protegidas.
- **VISIÓN.** Haber establecido, articulado y consolidado un sistema local de regiones prioritarias para la conservación mediante diversas modalidades de protección. El sistema será representativo, funcional, participativo y efectivo.

OBJETIVOS DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

- Proteger los Ecosistemas Naturales.
- Preservar la flora y fauna silvestres.
- Impulsar el Desarrollo Sustentable.
- Apoyar las actividades de investigación científica, capacitación, difusión y educación ambiental.
- Establecer mecanismos de restauración ecológica en aquellos sitios que lo requieran.
- Garantizar la continuidad de los bienes y servicios ambientales, principalmente la recarga del acuífero.

¿QUÉ BENEFICIOS NOS OFRECEN?

- Captación e infiltración del agua
- Hábitat para especies de flora y fauna
- Control biológico de plagas y enfermedades
- Protección al suelo
- Regulación del clima
- Mantienen la diversidad biológica
- Protección a cuencas y microcuencas
- Almacenan y reciclan materia orgánica y nutrimentos
- Aportan recursos genéticos, medicinales, bioquímicos, ornamentales, de combustibles y de energía
- Recreación y turismo
- Educación e investigación científica
- Mejoran la calidad del aire

A continuación, se presentan una tabla con las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de la Ciudad de México, más adelante se demuestra con una imagen que el proyecto no cae dentro de ninguna de estas, ya sean de carácter local o federal, por lo que no habrá afectación a ninguna ANP, como se demuestra en las imágenes siguientes

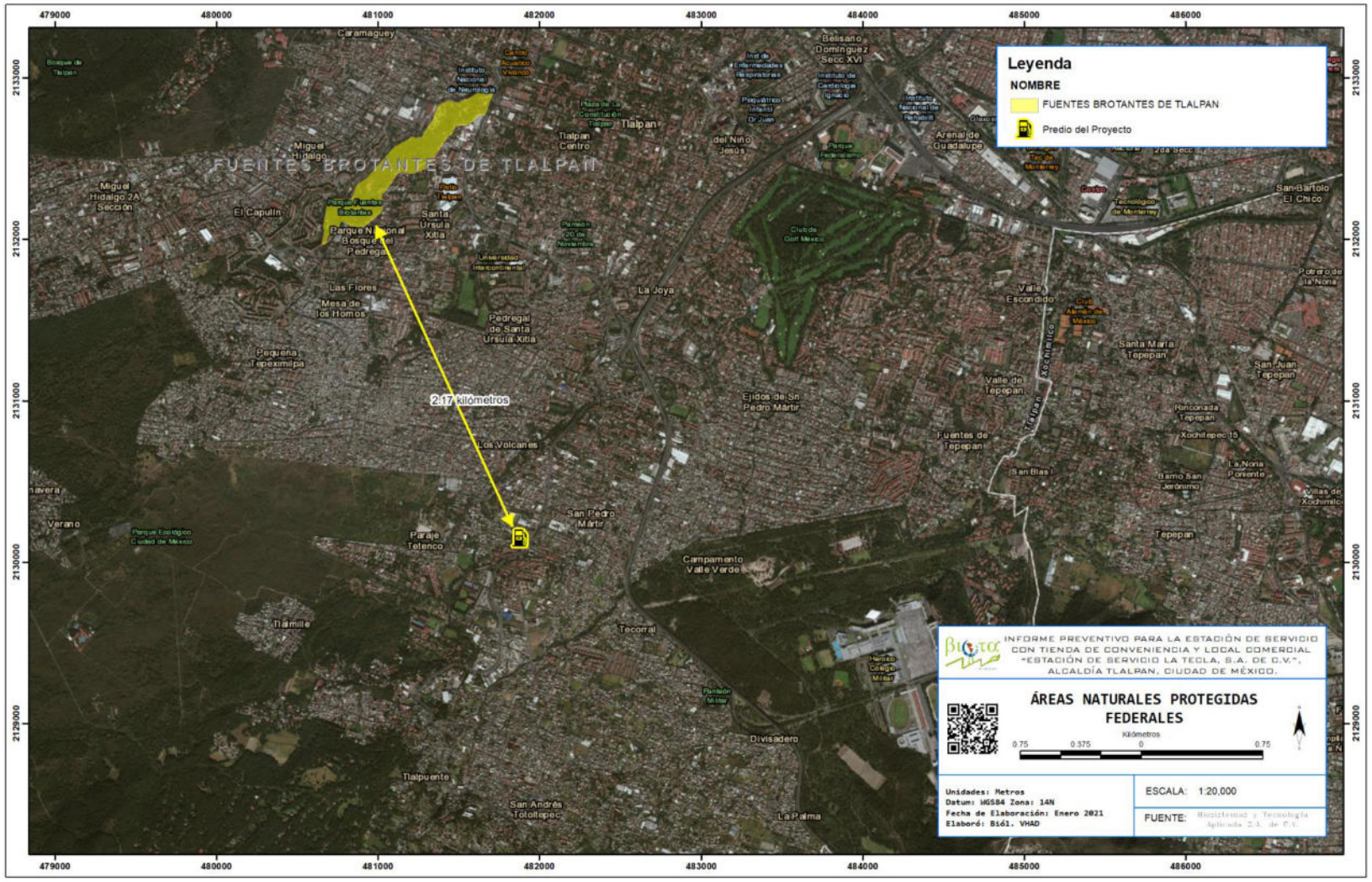
Tabla II. 6. Áreas Naturales Protegidas.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL DISTRITO FEDERAL 2009			
CATEGORÍA	**FECHA DE DECRETO**	**LOCALIZACIÓN**	**SUPERFICIE DECRETADA (Ha)**
PARQUE NACIONAL			
Cumbres del Ajusco	19 de mayo de 1947	Delegación Tlalpan	920.00
Desierto de los leones	27 de noviembre de 1917	Delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón	1529.00
Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	18 de septiembre de 1936	Delegación Cuajimalpa y en los municipios de Ocoyoacac, Huixquilucan del Estado de México.	1836 336 en el D.F.
Cerro de la estrella	24 de agosto de 1938	Delegación Iztapalapa	1100.00
El Tepeyac	18 de febrero de 1937	Delegación Gustavo A. Madero	1500.00
Fuentes Brotantes de Tlalpan	28 de septiembre de 1936	Delegación Tlalpan	129.00
Lomas de Padierma	22 de abril de 1938	Delegación Magdalena Contreras	670.00
Histórico de Coyoacán	26 de septiembre de 1938	Delegación Coyoacán	No se hace mención del decreto
ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA			
Parque Ecológico de la Ciudad de México	28 de junio de 1989	Delegación Tlalpan	727.61
Bosques de las Lomas	8 de octubre de 1994	Delegación Miguel Hidalgo	26.40
Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	4 y 8 de Diciembre de 2006	Delegación Xochimilco	2522.43
Sierra de Guadalupe	20 de agosto de 2002	Delegación Gustavo A. Madero	633.68
Sierra de Santa Catarina	21 de agosto de 2003	Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac	528.00
ZONA DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA			
Ecoguardas	29 de noviembre de 2006	Delegación Tlalpan	132.63
Sierra de Santa Catarina	21 de agosto de 2003	Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac	220.55
La Armella	9 de junio de 2006	Delegación Gustavo A. Madero	193.38
PARQUE URBANO			
Bosque Tlalpan	24 de octubre de 1997	Delegación Tlalpan	252.86
ZONA ECOLÓGICA Y CULTURAL			
Cerro de la Estrella	2 de noviembre de 2005	Delegación Iztapalapa	121.77
RESERVA ECOLÓGICA COMUNITARIA			
San Nicolas Totolapan	29 de noviembre de 2006	Delegaciones Magdalena Contreras y Tlalpan	1984.70
San Miguel Topilejo	26 de junio de 2007	Delegación Tlalpan	6000.29
San Andrés Totoltepec	EN PROCESO	Delegación Tlalpan	146.20
San Bernabe Ocotepec	EN PROCESO	Delegación Magdalena Contreras	240.38
ÁREAS COMUNITARIAS DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA			
Milpa Alta	EN PROCESO	Delegación Milpa Alta	5000.41
Santiago Tepalcatlalpan	EN PROCESO	Delegación Tlalpan y Xochimilco	150.43
TOTAL			**25078.52**

Fuente: Secretaria del Medio Ambiente D.F.

El área de influencia del proyecto no cruza con ningún área natural protegida de carácter Delegacional, Estatal o Federal. El Área Natural Protegida de carácter Federal más cercana al proyecto se trata de las Fuentes Brotantes de Tlalpan, a una distancia de 2.17 Km. Para el caso de las ANP de Carácter Estatal, la más cercana se trata del Parque Ecológico de la Ciudad de México a 397.81 metros.

Imagen II. 5. Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 6. Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al proyecto.

Fuente: BIOTA, 2021.

II.2.4. 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.2.4.1. Área De Importancia Ecológica Para La Conservación De Las Aves (AICA).

El proyecto no se encuentra dentro del polígono establecido para alguna AICA, la más cercana es la de Sur del Valle de México a 1.00 kilómetros del proyecto como se muestra en la siguiente imagen.

II.2.4.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La RHP más cercana al proyecto se trata de: “Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México” se encuentra a 15.07 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

II.2.4.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna RTP, la llamada “Ajusco – Chichinautzin” se encuentra a 6.57 km del proyecto, como se demuestra en la imagen presentada más adelante.

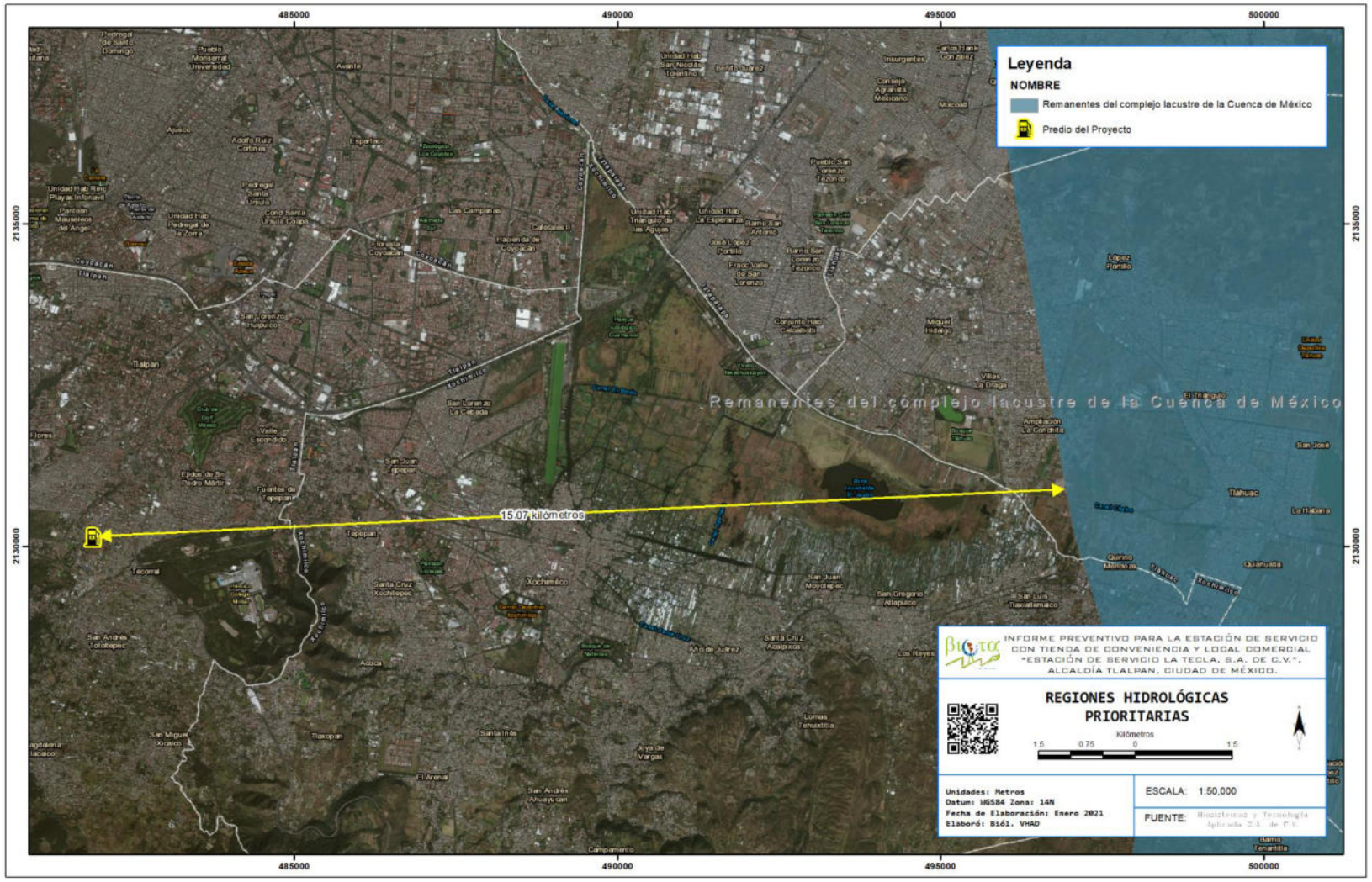
II.2.4.4. Sitios RAMSAR.

El trazo de interés no se desarrolla dentro o cerca del algún sitio RAMSAR, el más cercano es la de “Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” que se encuentra a 6.59 Km del proyecto, como se muestra en la imagen más adelante.

Imagen II. 7. AICA's cercanas a la zona del proyecto.

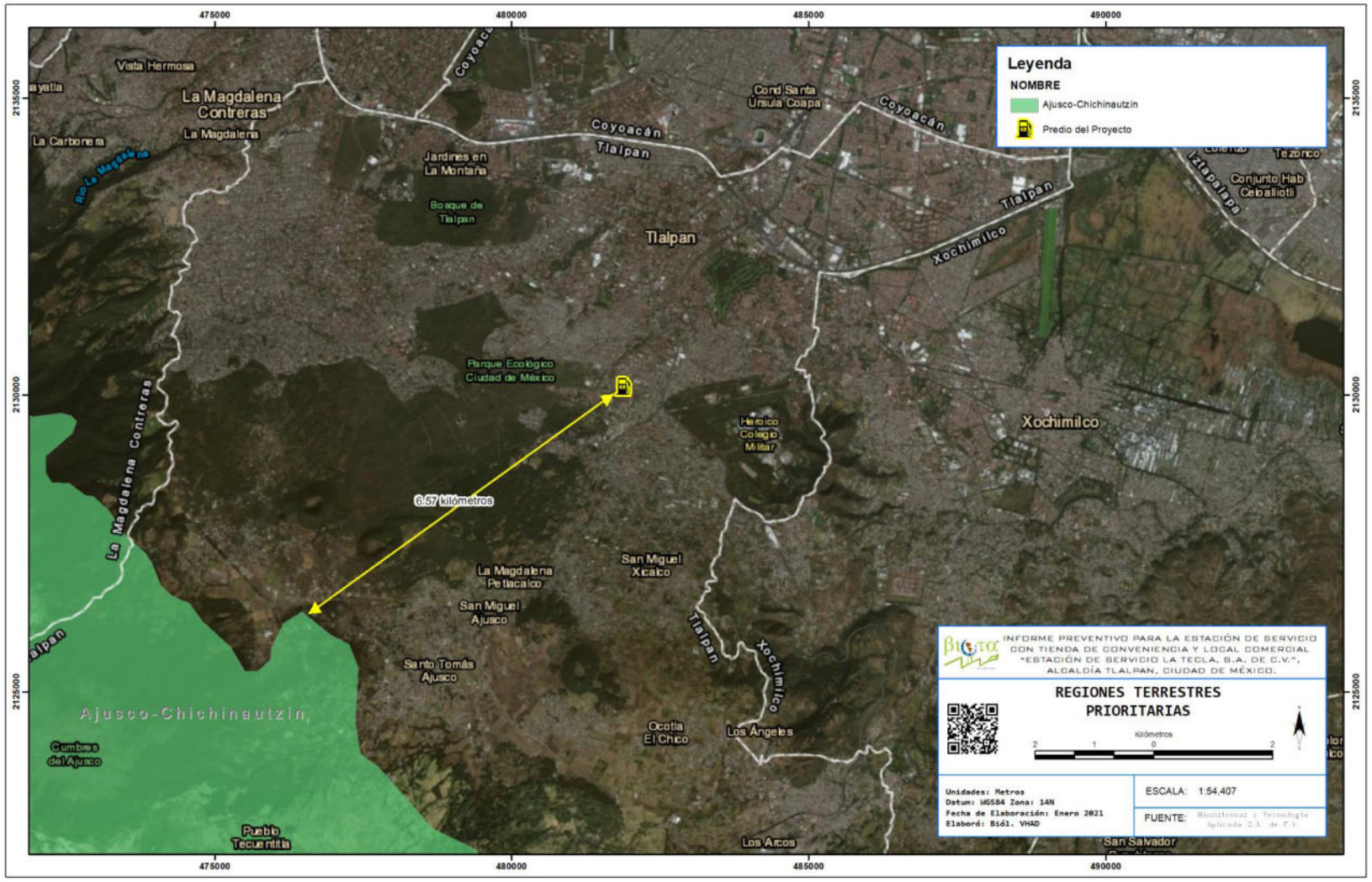
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen II. 8. Distancia de la RHP con respecto al proyecto.



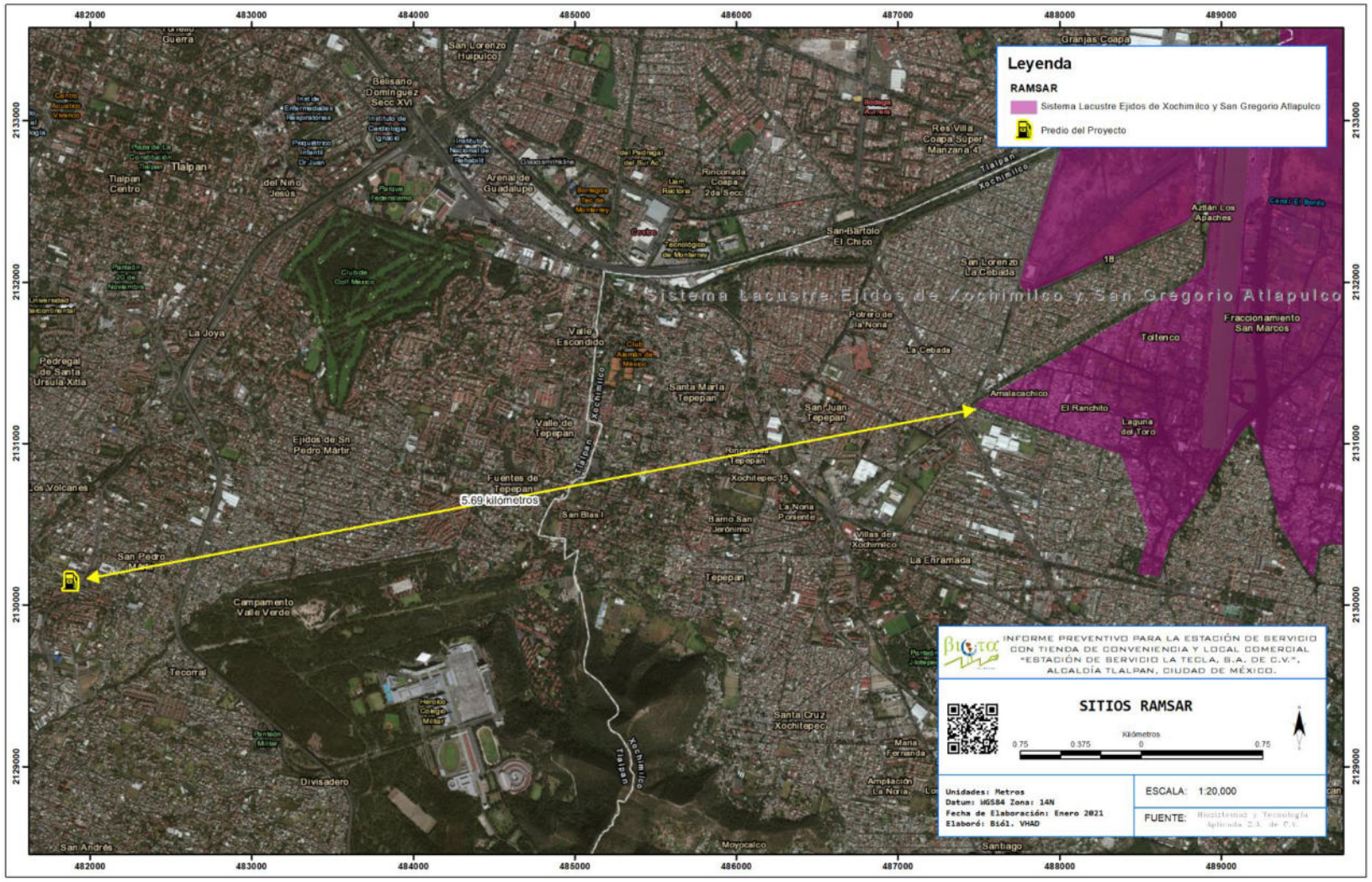
Fuente: Biota, 2021.

Imagen II. 9. Distancia del proyecto a la RTP más cercana.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen II. 10. Distancia de los sitios RAMSAR con el proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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 de Impacto Ambiental del proyecto en cuestión, 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 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 serán controladas a través del Sistema de Recuperación de Vapores.

- **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 serán controladas a través del Sistema de Recuperación de Vapores y el promovente será el responsable de tramitar todas las licencias y permisos correspondientes.

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, mismo 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. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.

- **Artículo 2.** Sus objetivos generales de esta Ley:
  I.- Contribuir al desarrollo, social, económico, ecológico y ambiental del país mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;
  III.- Desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;
  V.- Respetar el derecho al uso y disfrute preferente de los recursos forestales de los lugares que ocupan y habitan las comunidades indígenas, en los términos del artículo 2 fracción VI de La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y demás normatividad aplicable.
- **Artículo 58.** Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:
  I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales…

VINCULACIÓN.

El proyecto se trata de un Estación de Servicio con una pretendida localización en la Carretera Federal México - Cuernavaca, Número 5229, Colonia Pueblo San Pedro Mártir, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, Código Postal 14650, la superficie total del terreno es de 6,450.50 m², de los cuales para el proyecto se utilizará una superficie de 3,269.38 m², y una superficie de construcción de 1,042.72 m², en la superficie prevista para el Proyecto no existe vegetación Forestal solo hay algunos elementos arbóreos que tendrán que ser eliminados los cuales se mencionan en el Capitulo III, por lo que **NO** requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de Cambio de Uso De Suelo para Terrenos Forestales, conforme a la normatividad aplicable.

II.3.4. 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 trata de un Estación de Servicio con una pretendida localización en la Carretera Federal México - Cuernavaca, Número 5229, Colonia Pueblo San Pedro Mártir, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, Código Postal 14650, la superficie total del terreno es de 6,450.50 m², de los cuales para el proyecto se utilizará una superficie de 3,269.38 m², y una superficie de construcción de 1,042.72 m², en la superficie prevista para el Proyecto no existe vegetación Forestal solo hay algunos elementos arbóreos que tendrán que ser eliminados

los cuales se mencionan en el Capitulo III, por lo que **NO** requiere presentar un Estudio Técnico Justificativo en materia de Cambio de Uso De Suelo para Terrenos Forestales, conforme a la normatividad aplicable.

II.3.5. 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 del INFORME **PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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.3.6. 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 del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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.3.7. Ley General de Vida Silvestre.

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

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

VINCULACIÓN.

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

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

VINCULACIÓN.

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

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

VINCULACIÓN.

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

II.3.8. 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 la Alcaldía.

- **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.3.9. 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.3.10. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación.

En 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;

- **Articulo 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.
- **Articulo 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 este Reglamento.

II.3.11. 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 la Alcaldía.

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:
  - II. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio;
  - III. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales o residuos peligrosos;
  - IV. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y
  - V. 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 del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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.3.12. 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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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. Normas Oficiales Mexicanas.

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

Tabla II. 7. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.

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

NOM-029-STPS-2001	2011	5.4;5.13	Contar con los procedimientos de seguridad para las actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas; Autorizar por escrito a trabajadores capacitados para realizar actividades de operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.	Evidencia documental de los procedimientos de seguridad; Autorización por escrito (orden de trabajo).	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-033-STPS-2015	2015	5.3-5.5	Contar con procedimientos de seguridad para: las actividades a desarrollar; el uso de equipos y herramientas, y el muestreo y monitoreo para detectar atmósferas peligrosas; Expedir autorizaciones por escrito a los trabajadores, para la realización de trabajos en espacios confinados.	Evidencia documental de los procedimientos de seguridad; Autorización por escrito (orden de trabajo).	Encargado y/o Representante Técnico y Contratistas
NOM-185-SCFI-2012	2012	8.1.5	Certificado del software, al documento mediante el cual la DGN hace constar que un software determinado cumple las especificaciones establecidas (sistema de control de inventarios).	Certificado de calibración vigente	Encargado y/o Representante Técnico
NFPA30	2012	2.2	Diseño y construcción de tanques de almacenamiento.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.3	No aplica en base al punto 2 NOM-004-ASEA-2017 (Sistema de Recuperador de Vapores).	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.2.7	Dispensarios.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.4	Venteos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.5.1	Tableros Eléctricos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.2	Sistema de conducción de combustibles.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-052-SEMARNAT- 2005	2005	6.2 Listado 1	Identificación de residuo peligroso por fuente especifica.	Almacén temporal de Residuos Peligrosos, bitácora y manifiestos de disposición final, Registro como generador de Residuos Peligrosos.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	2012	6; tabla 1 y 2	Límites Máximos permisibles de hidrocarburos.	Evidencia de control para contaminación del suelo.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-161-SEMARNAT- 2011	2011	6	Criterios para clasificar residuos de manejo especial	Autorización y registro como generador de residuos de manejo especial, bitácora	Encargado y/o Representante Técnico

Fuente: BIOTA, 2021.

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO**, se desarrollará cumpliendo con lo establecido en estas Normas. El promovente está comprometido a realizar todas y cada una de las Normas Oficiales arriba mencionadas, así como las medidas precautorias, de mitigación y compensación que sean necesarias para no comprometer el equilibrio ecológico de la zona de influencia del proyecto.

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

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

VINCULACIÓN.

El proyecto denominado **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO,** se desarrollara cumpliendo con lo establecido en la Norma antes mencionada, ya que como se puede demostrar en los planos arquitectónicos, el promovente sigue a detalle todas y cada una de las especificaciones parea la construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Servicio, por lo que se compromete a cumplir todos y cada uno de los puntos incluidos en esta Norma. Así como también se le dará cumplimiento a las siguientes Normas:

Tabla II. 8. Normas aplicables al proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	APLICACIÓN	QUIEN DEBE CUMPLIRLA	CUMPLIMIENTO
NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No se deben descargar o depositar en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, tales como grasas, aceites, plomo, cobre, mercurio, etc.	El promovente durante la construcción, operación y mantenimiento.	El promovente deberá evitar que se depositen en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, materiales o residuos considerados peligrosos, tales como grasas, aceites, plomo, cobre, mercurio entre otros contaminantes, para esto la estación de servicio contará con una trampa de grasas y aceites.
NADF-004-AMBT-2004. Que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras en el distrito federal.	No se deberán rebasar los límites para las vibraciones mecánicas, procurando realizar los trabajos de día.	El promovente ajustará sus horarios durante las etapas de construcción del proyecto, para minimizar los efectos negativos.	El promovente evitará trabajar en horarios inhábiles con el fin de reducir las vibraciones y molestia entre los vecinos, con lo que también reduce el ruido.
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, verificar los límites de emisión de contaminantes tales como: emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, máximo y mínimo de dilución, y óxidos de nitrógeno.	El promovente, realizará la supervisión de la maquinaria y automotores que se utilizará en el proyecto.	Se requerirá que los vehículos que sean utilizados en el proyecto den cumplimiento a esta Norma, para lo cual, se les solicitará la presentación de las verificaciones vehiculares.
NADF-005-AMBT-2006, Que establece las condiciones de medición y	Se utilizará equipo especial para la medición de las emisiones sonoras con la finalidad de	El promovente realizará la supervisión constante para no rebasar los límites	Se requerirá que todo el equipo se encuentre en buenas condiciones con la finalidad de

los límites máximos permisibles de emisiones sonoras, que deberán cumplir los responsables de fuentes emisoras ubicadas en el distrito federal.	mantenerlas en los niveles permitidos.	permitidos.	que al estar en un estado óptimo la generación de emisiones sonoras se mantenga a niveles aceptables.
NOM-005-SCFI-2005, Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.	Se procurarán las medidas que sean necesarias para garantizar que los instrumentos de medición sean seguros y exactos.	El promovente en ningún momento alterara los instrumentos de medición	El promovente será el responsable del buen estado y que los instrumentos de medición funcionen correctamente, así como estar preparado siempre para cualquier revisión por parte de la autoridad a los equipos.
NADF-010-AMBT-2006, Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina y su límite mínimo permisible, que deberán cumplir los propietarios o responsables de estaciones de servicio y autoconsumo ubicadas en el territorio del distrito federal.	Se instalarán recuperadores de vapores en la estación de servicio, los cuales deben de cumplir con las especificaciones requeridas.	Los sistemas recuperadores de vapores estarán en constante supervisión para verificar su correcto funcionamiento, así como estar en constante actualización.	Se deberá realizar un mantenimiento constante, así como verificar su correcto funcionamiento.
NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.	Se contará con equipo para medir las partículas suspendidas.	El promovente durante las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento.	Se realizarán mediciones periódicas con la finalidad de verificar que no se rebasen los límites permitidos para partículas suspendidas.
NOM-044-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas.	Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmosfera de partículas solidas provenientes de fuentes fijas, será de obligatoria observancia de los responsables de las estaciones de servicio.	El promovente será el encargado de monitorear los niveles de emisión de partículas.	Se realizará mantenimiento periódico a las unidades que emitan partículas sólidas, con la finalidad de no rebasar los límites permitidos.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diésel o mezclas como combustible. Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.	El Promovente deberá realizar la verificación de la maquinaria y automotores que se utilizaran en el proyecto.	Los vehículos que sean utilizados en el proyecto, deben dar cumplimiento a esta Norma, por lo cual, se les pedirá la presentación de las verificaciones vehiculares, sin rebasar los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes.
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	Es de carácter obligatorio conocer las emisiones de bióxido de azufre, para el uso de los equipos de calentamiento directo por combustión.	La empresa Constructora responsable de la elaboración de asfalto y equipo de trituración.	En las plantas de asfalto o concreto se deberán monitorear periódicamente sus emisiones, siempre y cuando utilicen combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
NOM-052-SEMARNAT-2010. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos producto de las actividades de preparación del sitio y construcción como son los que se generaran por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías, con algún contenido de	El promovente debe contar con un almacenamiento temporal de residuos peligrosos y establecer un contrato de servicios con una empresa especializado en el manejo y tratamiento	Contar con un programa integral de manejo de Residuos Peligrosos, realizando la separación, almacenamiento temporal y confinamiento especial, los cuales deben ser manejados por una empresa

	pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes y estopa impregnada de grasas) se manejaran como residuos peligrosos conforme la norma.	y disposición final de los residuos peligrosos.	especializada y autorizada en el manejo de residuos peligrosos, bajo un contrato de servicio.

Fuente: DOF varias fechas.

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

El proyecto se localiza en la Carretera Federal México - Cuernavaca, Número 5229, Colonia Pueblo San Pedro Mártir, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, Código Postal 14650, por lo que no se localiza dentro de ningún Parque Industrial.

ÍNDICE GENERAL

III. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 5
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. 38
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. 44
III.1.3.1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN. 44
III.1.3.1.1. GENERACIÓN DE RUIDO. 44
III.1.3.1.2. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 45
III.1.3.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 46
III.1.3.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 46
III.1.3.2.2. DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES. 46
III.1.3.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES. 51
III.1.3.2.4. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS. 52
III.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES. 53
III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS. 53
III.2.1.1. CLIMA. 53
III.2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA. 62
III.2.1.3. SUELOS. 76
III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA. 80
III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS. 86
III.2.2.1. VEGETACIÓN. 86
III.2.2.2. FAUNA. 103
III.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO. 111
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. 150
III.4.1. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 150
III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO. 158
III.6. CONDICIONES ADICIONALES. 158
III.7. CONCLUSIONES. 158

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. Cálculo del gasto máximo instantáneo (Q_{MI}) 10
Tabla III. 10. Cálculo del gasto sanitario (Qs). 14
Tabla III. 11. Área de captación. 19
Tabla III. 12. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines. 20
Tabla III. 13. Determinación de gasto. 21
Tabla III. 14. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines. 21
Tabla III. 15. Clases de fuego, según el material sujeto a combustión. 27
Tabla III. 16. Tipo de agente extinguidor aplicable según la clase de fuego. 27
Tabla III. 17. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio. 33

Tabla III. 18. Programas de actualización y capacitación para los distintos puestos. 36
Tabla III. 19. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio. 38
Tabla III. 20. Propiedades características de la gasolina. 39
Tabla III. 21. Concentraciones reportadas por la OSHA. 40
Tabla III. 22. Efectos en el organismo. 40
Tabla III. 23. Medios de extinción adecuados. 40
Tabla III. 24. Límites de inflamabilidad. 40
Tabla III. 25. Niveles de ruido de diferentes actividades máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones. 44
Tabla III. 26. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor. 44
Tabla III. 27. Niveles de ruido de diferentes actividades. 45
Tabla III. 28. Emisiones a la atmosfera. 46
Tabla III. 29. Cálculo del gasto sanitario (Qs). 47
Tabla III. 30. Tipos de climas de la Ciudad de México. 53
Tabla III. 31. Normales Climatológicas de la estación Campo Experimental Coyoacán. 58
Tabla III. 32. Geomorfología de Tlalpan. 62
Tabla III. 33. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto. 89
Tabla III. 34. Árboles dentro del predio del proyecto. 93
Tabla III. 35. Clave utilizada por el INEGI. 97
Tabla III. 36. Clasificación del estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. 101
Tabla III. 37. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia. 102
Tabla III. 38. Grupos faunísticos. 103
Tabla III. 39. Fauna registrada y estimada en México. 103
Tabla III. 40. Presencia de especies dentro del área de estudio. 107
Tabla III. 41. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto. 107
Tabla III. 42. Fichas Técnicas de las Especies de Mayor Representatividad en el proyecto. 108
Tabla III. 43. Números de trabajadores. 113
Tabla III. 44. Producción agrícola. 113
Tabla III. 45. Producción Pecuaria. 114
Tabla III. 46. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1000 metros. 116
Tabla III. 47. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros. 118
Tabla III. 48. Listados de Actividades de la Estación de Servicio. 121
Tabla III. 49. Factores ambientales potencialmente afectables de la Estación de Servicio. 122
Tabla III. 50. Listado de cotejo para el Proyecto. 123
Tabla III. 51. Principales impactos y factores ambientales afectados. 125
Tabla III. 52. Total, de Interacciones en el proyecto. 126
Tabla III. 53. Distribución de los impactos por etapa. 126
Tabla III. 54. Matriz de Interacción. 127
Tabla III. 55. Listado de los impactos positivos y negativos de la matriz. 128
Tabla III. 56. Ponderación de los impactos ambientales. 131
Tabla III. 57. Ponderación de los impactos ambientales. 131
Tabla III. 58. Matriz de Interacción. 143
Tabla III. 59. impactos significativos derivados del proyecto. 144
Tabla III. 60. índice de impactabilidad. 144
Tabla III. 61. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad. 145
Tabla III. 62. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio 146
Tabla III. 63. Impactos Ambientales Negativos. 147
Tabla III. 64. Medidas de mitigación por componente ambiental. 151
Tabla III. 65. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio. 156
Tabla III. 66. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio (Continuación). 157

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen III. 1. Registro para la instalación de drenaje. 15
Imagen III. 2. Trampa de combustible. 16
Imagen III. 3. Plano de Conjunto. 28
Imagen III. 4. Plano de Conjunto Proyectado en Imagen Satelital. 29
Imagen III. 5. Diagrama del proceso y procedimiento de operación. 30
Imagen III. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento. 31
Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento. 31
Imagen III. 8. Diagrama de flujo del procedimiento en la Estación de Servicio. 32
Imagen III. 9. Controles Volumétricos en Estaciones de Servicio. 32
Imagen III. 10. Organigrama de una Estación de Servicio Tipo. 33
Imagen III. 11. Folletos de los Tanques Por Instalar. 38
Imagen III. 12. Localización de los Tanques de Almacenamiento. 42
Imagen III. 13. Localización de los Dispensarios. 43
Imagen III. 14. Climas de la Ciudad de México y del Proyecto. 55
Imagen III. 15. Climas del Proyecto. 56
Imagen III. 16. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al proyecto. 57
Imagen III. 17. Isotermas de la Ciudad de México y del Proyecto. 60
Imagen III. 18. Isoyetas de la Ciudad de México y del Proyecto. 61
Imagen III. 19. Modelo Digital de Elevación de la Alcaldía y del Proyecto. 63
Imagen III. 20. Provincias Fisiográficas para la zona del Proyecto. 64
Imagen III. 21. Subprovincias Fisiográficas para la zona del proyecto. 65
Imagen III. 22. Topoformas para la zona del proyecto. 66
Imagen III. 23. Topografía para la zona del proyecto. 67
Imagen III. 24. Topografía para la zona del Proyecto. 68
Imagen III. 25. Plano Topográfico para la zona del Proyecto. 69
Imagen III. 26. Geología para la Ciudad de México y de la zona del Proyecto. 71
Imagen III. 27. Geología para el Proyecto. 72
Imagen III. 28. Zonificación Geotécnica del Valle de México. 74
Imagen III. 29. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto. 75
Imagen III. 30. Edafología de la Ciudad de México y del Proyecto. 78
Imagen III. 31. Edafología de la zona del Proyecto. 79
Imagen III. 32. Cuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto. 82
Imagen III. 33. Subcuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto. 83
Imagen III. 34. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas. 84
Imagen III. 35. Perfil de elevaciones para el cauce intermitente. 84
Imagen III. 36. Cauce intermitente. 85
Imagen III. 37. Sitios de Muestreo de vegetación. 95
Imagen III. 38. Arbolado dentro del predio del proyecto. 96
Imagen III. 39. Uso de Suelo y/o vegetación en la zona del proyecto. 99
Imagen III. 40. 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. 100
Imagen III. 41. 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. 101
Imagen III. 42. Conteos visuales. 106
Imagen III. 43. Avistamiento de aves. 106
Imagen III. 44. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros. 119
Imagen III. 45. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros. 120
Imagen III. 46. Red de Eventos para la Estación de Servicio. 149
Imagen III. 47. Tabla de medidas de mitigación. 150

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1. Tipos de suelo dentro del área del proyecto..... 77
Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio. 90
Fotografía III. 3. Árboles del área verde de conservación del proyecto. 91
Fotografía III. 4. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto. 92
Fotografía III. 5. Vegetación observada colindando con el proyecto. 97
Fotografía III. 6. Monitoreo de Aves. 105
Fotografía III. 7. Especies observadas en los recorridos de campo. 107

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1. Comportamiento vehicular de la afluencia sobre la vialidad. 7
Gráfica III. 2. Climograma de la estación meteorológica Campo Experimental Coyoacán. 54
Gráfica III. 3. Distribución de los impactos por etapa. 126
Gráfica III. 4. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio 146
Gráfica III. 5. Impactos Ambientales Negativos. 147

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 del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO**, conforme al Libro 1,638 (Mil Seiscientos Treinta y Ocho), Escritura Número 56,970 (Cincuenta Seis Mil Novecientos Setenta), Año 2,019 (Dos Mil Diecinueve), protocolizado por el Licenciado Máximo García Cueto, Notario Número 14 (Catorce), del antes Distrito Federal ahora Ciudad de México. (**Ver Anexo 4**)**.** El predio consiste en una poligonal que en planta presenta una superficie trapecial, colinda al norte, sur y poniente con propiedad privada, mientras que al oriente colinda con la carretera Federal México-Cuernavaca por donde se tiene el acceso principal al predio. A la fecha de elaboración del presente informe, el predio en estudio se encuentra con vegetación menor como bustos y paso, algunos arboles en la colindancia norte y una pequeña construcción de mampostería en el sector oriente del predio. Topográficamente el predio presenta una superficie sensiblemente plana. La obra se pretende construir en un lapso aproximado de 6 meses, una vez autorizados todos los permisos correspondientes; el desmonte, despalme, la eliminación de la infraestructura presente, el trazo y terminación de la nivelación se llevará a cabo durante el primer mes, al igual que la excavación y construcción de las fosas de los tres tanques y la cisterna para almacenar el agua potable, a partir de la red de la Alcaldía; el acarreo de materiales diversos para las diferentes fases; las excavaciones de fosas para los tanques y zanjas será de manera constante y tendrá una duración de dos meses, al igual que la cimentación de oficinas, que durará tres meses, para proceder a la instalación de los tanques de almacenamiento, islas y trincheras para líneas de conducción. La introducción de drenajes hidrosanitario tendrá una duración de un mes; la instalación de techumbre con estructuras metálicas se realizará en el siguiente mes; de manera simultánea; las líneas de carga y descarga y los servicios como energía eléctrica, agua, equipos, pintura, vidrios y acabados, pisos de concreto y tapa loza en las zonas de los tanques y cierre de trincheras se realizarán un mes antes de la conclusión de la obra. Dentro del programa de trabajo destacan las siguientes actividades:

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

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

Fuente: BIOTA, 2021.

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 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. Planta de Tratamiento.
13. Sistema de Recuperación de Vapores.
14. Área verde.

Fuente: BIOTA, 2021.

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.							
Desmonte.							
Despalme.							
Eliminación de infraestructura presente.							
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 (Diesel, Gasolina Magna y Premium), cisterna, así como trincheras de tubería de conducción.							
Rellenos.							
Edificación de fosos de tanques, islas, local comercial, tienda de conveniencia 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, 2021.

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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 y venta de productos de primera necesidad en los locales comerciales y tienda de conveniencia, dentro de una vialidad de alta intensidad, en una zona con uso habitacional, comercial y de servicios, por lo que el proyecto se integra a la gran cantidad de usos habitacionales, comerciales y de servicios que se encuentran en la periferia y colindancia del predio, siendo compatible con el proyecto con el uso principal de 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

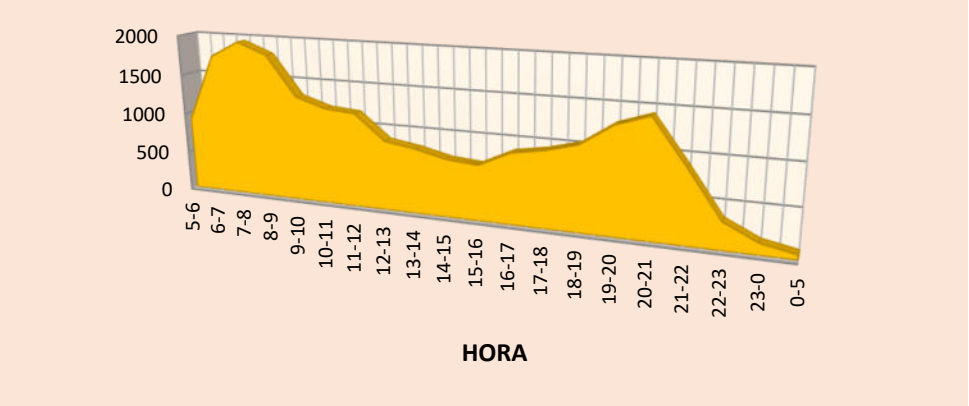
vehicular de la vialidad de influencia, otro factor importante es que esta vialidad es de alta intensidad, lo que genera un constante movimiento de automóviles.

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
05-06	716	**12-13**	672	**19-20**	1008
06-07	1366	**13-14**	626	**20-21**	1110
07-08	1521	**14-15**	556	**21-22**	699
08-09	1411	**15-16**	532	**22-23**	260
09-10	1026	**16-17**	676	**23-0**	110
10-11	935	**17-18**	726	**0 EN ADELANTE**	10
11-12	912	**18-19**	806		
			TOTAL, POR DÍA		15678
			TOTAL, DE VEHÍCULOS A LA SEMANA		109746
			TOTAL, DE VEHÍCULOS AL MES		438984

Fuente: BIOTA, 2021.

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



Fuente: BIOTA, 2021.

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:	**EXCAVACIONES:**
Teodolito electrónico	2 Retroexcavadora Koehring
Estadal Cinta métrica.	2 Retroexcavadora Bob Cat
Varilla de 3/8	8 Camiones de volteo
Mezcla de cemento y arena para mojoneras	3 Cargadores frontales tipo Bob Cat
CHAPEO Y NIVELACIÓN:	2 bombas eléctrica sumergible.
Trascabo	
Moto conformadora	
Compactadora	
Camiones de volteo.	

Fuente: BIOTA, 2021.

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 Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD 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.	Maestros de obra
Director de Obra.	Sobrestante.
Residente de obra.	Oficiales albañiles.
Ingeniero electricista.	Oficiales fierreros.
Ingeniero especialista.	Oficial azulejeros.
Oficial en instalación eléctrica.	Oficiales yeseros.
Oficiales mecánicos.	Oficiales especialistas plomeros.
Oficial en líneas de aire y agua.	Operarios especialistas electricistas.
	Operarios especialistas en obra mecánica.
	Ayudantes para la construcción.
	Ayudantes de pintor.

Fuente: BIOTA, 2021.

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.	Estación de Servicio La Tecla 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.	Estación de Servicio La Tecla 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.	Estación de Servicio La Tecla 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.	Estación de Servicio La Tecla 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.	Estación de Servicio La Tecla 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.	Estación de Servicio La Tecla S.A. de C.V., manifiesta que no se requiere la construcción sobre ductos.

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

INSTALACIÓN MECÁNICA.

El proyecto contará con un área de despacho: habrá 3 islas , para el despacho de Gasolina Magna y Gasolina Premium y 1 isla para Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diesel; siendo un total de 4 islas sencillas para 8 posiciones de carga.

Especificaciones de equipo (dispensarios y tanques).

Los dispensarios serán marca Gilbarco de dos posiciones de carga para surtir dos productos en cada posición de carga. Así mismo se 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 3.2 mm (1/8'') tipo 4261 a HDPE bajo norma UL-1746
- Con capacidad cada uno de 80,000 Litros, donde sus dimensiones exteriores son de 3.60 m de diámetro y 8.1 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 si. 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	23.20	20.00	464.00
Área de servicios	169.04	20.00	3,380.72
Área de tienda	273.00	6.00	1,638.00
Área de despacho	329.00	6.00	1,974.00
Área total construida	**794.24**	**T O T A L**	**7456 lts**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

La construcción tendrá una cisterna, la cual tiene capacidad para proveer al establecimiento del mínimo durante 2.6 días y tendrá una capacidad de:

20,000.00 lts

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

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

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

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

Cálculo de tuberías por unidad mueble del ramal principal.

Tabla III. 9. Cálculo del gasto máximo instantáneo (Q_{MI})

MUEBLE	NO. DE MUEBLES	U.M.	TOTAL	AGUA TRATADA
Dispensario	4	4	16	
Lavabo público	4	2	8	
Excusado público fluxómetro	5	10	50	
Mingitorio con fluxómetro	3	5	15	
Lavabo empleados	3	1	3	
Excusado empleados fluxo	3	6	18	
Regadera empleados	1	2	2	
Tarja	1	3	3	
Llave de manguera	7	3	21	X
T O T A L				**136 U.M**

[1] Se utilizará agua pluvial recuperada de la techumbre y azotea de la Estación.

Demanda máxima aproximada= 80.00%
136.00 x 80.00 = 109.00 U.M. Efectivas

Según la tabla de gastos probables en litros por segundo, en función del número de U.M. y que se consideran muebles con válvula, se tiene para 109 U.M. efectivas:

Q_{MI} = 4.35 lts / seg

Considerando Q_MI = 4.35 lts/seg la gráfica de pérdidas de carga por fricción para tubería lisa (tubería de cobre) y sin rebasar el 10% de pérdidas y con velocidad de 2.5 m/seg el diámetro de tubería para abastecer las 109 U.M. efectivas es de:

Ø= 38 mm (1 ½ '') Ramal principal

Cálculo de requerimiento de agua potable

De acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.1 Sistemas para agua potable, se determinarán los gastos de diseño de la siguiente forma:

- Para el Periodo de diseño se tomará 5 años, para una población menor de 4,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-1. Para la Dotación de agua potable se contemplará 100 lts/hab/día para un rango de 2,500 a 15,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-2.

Gastos de diseño

Gasto medio diario anual.

$$Q_m = \frac{D \times P}{86{,}400}$$

Donde:

Q_m	Gasto medio diario anual, en lts/seg
D	Dotación, en lts/hab/día =100 lts/hab/día
P	Población, en hab =1000 hab

Sustituyendo.

$$Q_m = \frac{100 \times 100}{86{,}400} = 1.16 lts / seg$$

Gasto máximo diario.

$$Q_{MD} = Q_m \times C_{VD}$$

Donde:

Q_{MD}	Gasto máximo diario, en lts/seg
Q_m	Gasto medio diario anual, en lts/seg
C_{VD}	Coeficiente de variación diaria=1.2

Sustituyendo.

Q_{MD} =1.16 x 1.2
Q_{MD} =1.40 lts / seg

Gasto máximo horario.

$$Q_{MH} = Q_{MD} \times C_{VH}$$

Donde:

Q_{MH}	Gasto máximo horario, en lts/seg
Q_{MD}	Gasto máximo diario, en lts/seg
C_{VH}	Coeficiente de variación horaria = 1.5

Sustituyendo.

Q_{MH} = 1.4 x 1.5
Q_{MH} = 2.10 lts / seg
Como Q_{MI} = 4.35 lts/seg > QMH = 2.1 lts/seg

Se utilizará Q_{MI} para el calculo

Volumen requerido para un día de reserva más la reserva para 24 hrs, previendo fallas en el sistema de abastecimiento de agua potable.

Volumen requerido por día = VR / día = 0.36 Q_{MI} x T

Si consideramos en promedio 2 horas de duración el periodo de máxima demanda se tiene:

T = 2 hrs x 60 x 60 = 7,200 seg

Substituyendo.

VR / Día = 0.36 x 4.35 lts/seg x 7,200 seg

V_R / Día = 11,275 lts

Capacidad mínima de la cisterna

Vc =VR / día x 2
Vc = 11,275 lts x 2
Vc = 22,550 lts
Vc = 22.55 m³

Cálculo del diámetro de la toma delegacional (para conexión a futuro)

De acuerdo al consumo diario y como referencia del tiempo de llenado promedio de la cisterna es de 10 hrs, se requiere en la tubería de llenado de la cisterna o toma delegacional un gasto de:

$$QR = \frac{V_R/Día}{tiempo\ de\ llenado} = \frac{11,275}{10\times60\times60}) = 0.31 \text{lts/seg}$$

La presión en las redes de abastecimiento de agua potable en servicio público y en condiciones óptimas de operación es de 1.0 a 2.5 kg/cm² en promedio y la velocidad es como máximo de 2.5 m/seg, por lo tanto, trabajando dentro de estos límites, se propone una tubería de la toma de:

Ø=13 mm (1/2'') Toma delegacional

Gasto en la toma Qt= At * Velocidad máxima de cálculo

$$At = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$At = \frac{3.1416 \times 0.013^2}{4}$$

At= 0.00013 m²

Velocidad= 2.5 m/seg

Qt=0.33 lts/seg

0.33 lts/seg > 0.31 lts/seg Gasto requerido

Como el gasto de la toma Qt = 0.33 lts/seg es mayor que el gasto requerido QR = 0.31 lts/seg el diámetro propuesto de 13 mm ES CORRECTO con un factor de seguridad para prevenir una demanda mayor a futuro.

INSTALACIÓN SANITARIA.

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

Especificación de materiales.

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

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

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la red de la Alcaldía 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 asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Esta agua se canalizará hacia la planta de tratamiento, la cual después de ser tratada se almacenará en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento y cuarto de sucios. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Después se canalizará hacia la red municipal de drenaje.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento. El agua recolectada en las zonas de despacho y de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de mandarse a la planta de tratamiento y por ningún motivo se conectará la línea de agua aceitosa a la red general sin antes haber pasado por la trampa de combustibles.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una planta de tratamiento de la marca Valtech modelo 2310, la cual cumple con la NOM 003 en el apartado de ''Contacto Directo'', por lo que el agua resultante del tratamiento podrá estar en contacto directo con el ser humano. Ver apartado Planta de Tratamiento. Así que de acuerdo a la Ley de Aguas del DF en su artículo 86bis el agua tratada podrá ser utilizada en el riego de áreas verdes, utilización en mingitorios y muebles sanitarios, lavado de vehículos y en todos aquellos procesos y giros industriales y comerciales que no requieran el uso de agua potable. A esta planta se canalizarán las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios, y las aguas aceitosas provenientes de la zona de despacho (después de haber pasado por la trampa de grasas). El agua tratada resultante de esta limpieza se canalizará a una cisterna para su reutilización.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización en riego de áreas verdes y limpieza de pisos. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. La cisterna se compondrá de 3 compartimientos que funcionaran para retener sólidos pesados (arenero) y sólidos ligeros (celosía). El agua filtrada que resulte de pasar

por este sistema y que se encontrará en el tercer compartimiento se extraerá por medio de una bomba sumergible hacia un tinaco ubicado en la azotea del edificio de servicios para su reutilización.

Tabla III. 10. Cálculo del gasto sanitario (Qs).

MUEBLE	NO. DE MUEBLES	U.M.D.	TOTAL
Lavabo público	4	2	8
Excusado público	5	10	50
Mingitorio	3	5	15
Lavabo empleados	3	1	3
Excusado empleados	3	6	18
Regadera empleados	1	2	2
Tarja	1	3	3
TOTAL			**99**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Demanda máxima aproximada 80.00%
99.00 x 80.00 =80.00 U.M. Efectivas

Según la tabla de gastos probables en litros por segundo, en función del número de U.M. Se tiene para 80 U.M. efectivas el Gasto Sanitario es de:

Qs = 3.91 lts/seg

Cálculo de requerimiento para descarga de aguas negras.

De acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.2 Sistemas de alcantarillado sanitario, se determinarán los gastos de diseño de la siguiente forma:

- ✓ Para el Periodo de diseño se tomará 5 años, para una población menor de 4,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-1. Para la Aportación de aguas negras se contemplará un 70% de la dotación de agua potable, la cual es de 100 lts/hab/día para un rango de 2,500 a 15,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-2. Por lo tanto, la aportación quedara de 70 lts/hab/día.

Gastos de diseño.

Gasto medio diario.

$$Q_m = \frac{A \times P}{86{,}400}$$

Donde:

Qm	Gasto medio diario, en lts/seg
A	Aportación, en lts/hab/día = 70 lts/hab/día
P	Población, en hab = 1000 hab

Sustituyendo.

$$Q_m = \frac{70 \times 1000}{86{,}400} = 0.82 \text{ lts / seg}$$

Gasto mínimo.

$$Q_{min} = Q_m / 2$$

Donde:

Q_{min}	Gasto mínimo, que no deberá ser menor de 1.0 lts/seg
Q_m	Gasto medio diario, en lts/seg

Sustituyendo.

$$Q_{min} = 0.82 / 2$$
$$Q_{min} = 0.41 \text{ lts/seg}$$

Como Q_{min} = 0.41 lts/seg < 1.00 lts/seg
Se utilizará 1.00 lts/seg

Gasto máximo instantáneo.

$$Q_{MI} = Q_m \times M$$

Donde:

Q_{MI} Gasto máximo instantáneo, en lts/seg
Q_m Gasto medio diario, en lts/seg
M Coeficiente de variación instantánea
Coeficiente M = $1 + \frac{14}{4+\sqrt{P}}$ P en miles de habitantes
M = 3.80

Sustituyendo.

$$Q_{MI} = 0.82 \times 3.8$$
$$Q_{MI} = 3.12 \text{ lts/seg}$$

Gasto máximo extraordinario.

$$Q_{ME} = 1.5 \times Q_{MI}$$

Donde:

Q_{ME} Gasto máximo extraordinario, en lts/seg
Q_{MI} Gasto máximo instantáneo, en lts/seg

Sustituyendo.

$$Q_{ME} = 1.5 \times 3.12$$
$$Q_{ME} = 4.68 \text{ lts/seg}$$

De acuerdo a las NTC, con el gasto máximo extraordinario se llevará a cabo el diseño de conducciones.

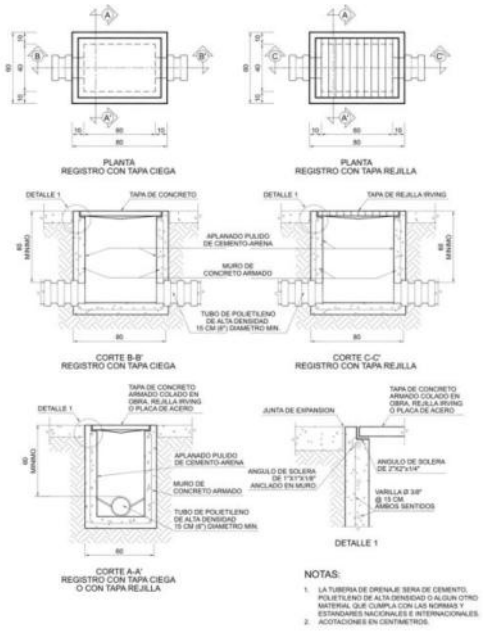
Verificación del diámetro

Calculando el comportamiento del gasto en un tubo de 15 cm de diámetro y con una pendiente del 1.5% equivalente a 15 milésimas para un diámetro de 15 cm a tubo lleno se tiene:

Q = 18.6 lts/seg
V = 1.06 m/seg

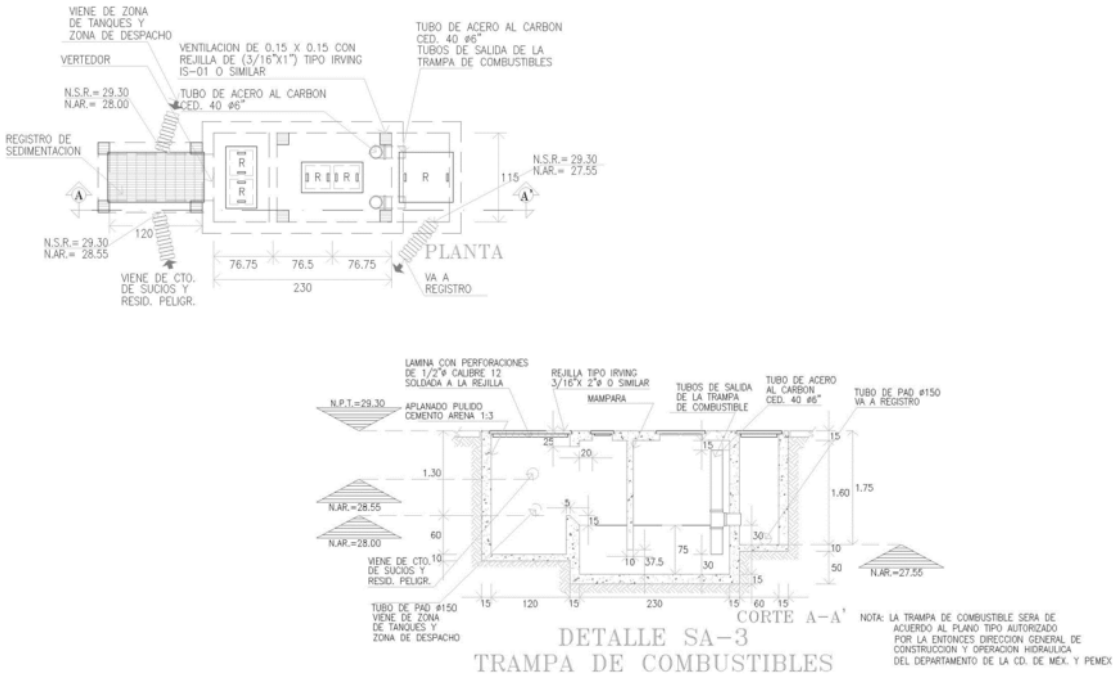
Como el Gasto de un tubo de 15 cm Q = 18.6 lts/seg es mayor que el Gasto requerido Q_{me} = 4.68 lts/seg el diámetro propuesto de 15 cm ES CORRECTO para el gasto que generará el inmueble.

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



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Imagen III. 2. Trampa de combustible.



Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de tratamiento, tipo Valtech, Modelo 2310.

Descripción: Las aguas residuales de los servicios de inodoros y lavado de pisos de la estación, se conducen a través de un sistema de drenajes y registros a la Planta de Tratamiento. Se dosifican Bioenzimas (Fórmula 20 y Fórmula 75), para aumentar la eficiencia de biodegradación de la materia orgánica. La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, está construida con estructura de acero al carbón, revestida con una capa de fibra de vidrio de 3 mm de espesor; cuyas dimensiones son: 2.50 m de largo, 1.50 m de ancho y 1.50 m de altura. La Planta de Tratamiento se instala en un cárcamo, cuyas dimensiones permiten que el agua residual; proveniente del último registro, se descargue por gravedad al pretratamiento y posteriormente al reactor biológico anaerobio, donde los lodos sedimentados se biodegradarán con las Bioenzimas (F-75). Posteriormente, el agua pasa por gravedad mediante un arreglo hidráulico al reactor biológico aerobio, donde la materia orgánica disuelta en el agua se biodegrada mediante la acción de bacterias y el oxígeno generado por el compuesto LO. El agua biodegradada se dispone por gravedad en un sedimentador secundario. El agua clarificada se bombea a un sistema de filtración tipo cartucho, donde en el primer sedaso, se retienen partículas finas y en el segundo, de carbón activado, los olores y colores. El agua filtrada se envía a un clorador de pastilla; de donde se dispone a la cisterna de reutilización de agua y se extrae por medio de un equipo hidroneumático para alimentar sanitarios (inodoros y mingitorios), jardines y lavado de patios.

Bases de diseño. La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se diseña con base a las características del agua cruda y requerimientos fijados por las Normas Oficiales Mexicanas para el efluente del sistema.

Influente	
Tipo de agua	Servicios sanitarios y lavado de pisos de las islas de la Gasolinería
Gasto	0.5 l/seg
Carga Orgánica (DBO5)	300 mg/l
Solidos Suspendidos (SST)	350 mg/l
Grasas y aceites	10mg/l
Coliformes	2400 x 106NMP/ 100 ml
Efluente	
DBO5	30 mg/l

Solidos suspendidos (SST)	30 mg/l
Coliformes	0.0 NMP/100 ml
Grasas y aceites	1.0 mg/l

Tren de Tratamiento. El sistema propuesto, tiene como finalidad tratar las aguas residuales generadas en los pisos y sanitarios del servicio; utilizando un proceso de digestión biológica con pulimento de filtración y desinfección. El sistema de tratamiento está integrado por:

Pretratamiento	Tratamiento secundario
Cribas gruesas	Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente
Cribas medias	Reactor biológico
	Clasificador
	Filtración
	Desinfección
	Tratamiento de lodos (por otros)

Pretratamiento. El influente, es agua residual proveniente de los servicios sanitarios y del lavado de piso de servicio; se dispone por gravedad al sistema de cribas, y de ahí al reactor biológico.

Tratamiento Secundario.

Reactor Anaerobio (Sedimentador Primario De Alta Tasa). El agua cribada y desarenada, ingresa por gravedad al reactor del tratamiento primario avanzado, en donde se instalaron unas mamparas a 60º, para obtener una sedimentación más eficiente. Los flóculos formados se sedimentan en el fondo del tanque; en donde se digieren bioenzimáticamente debido a la aplicación de bacterias específicas, Fórmula 75*, en el influente del reactor.

*Para la aplicación de productos (sólidos y líquidos) se instalan dosificadores automáticos.

Por medio de esta etapa de sedimentación, el agua ingresa al reactor biológico libre de sólidos macro y con actividad biológica, debido a la aplicación de bacterias específicas.

Reactor Biológico. El proceso de tratamiento biológico es aeróbico y se considera que trabajará como lodos activados en la modalidad “aeración extendida”. El sistema de lodos activados en la modalidad de aeración extendida es un proceso aeróbico que utiliza oxígeno para desarrollar microorganismos que degradan la materia orgánica presente en las aguas residuales. El sistema de aeración que se está considerando es por medio de difusión de aire de burbuja fina, estos sistemas son denominados sistemas de difusión de aire, DA. En la operación del reactor biológico se buscará mantener una concentración de 2 mg/l de oxígeno disuelto, para esto, se instaló un filtro empacado de PVC para aumentar el área biológica y eficientar la transferencia de oxígeno. El aire suministrado por el soplador, SA, además de proporcionar el oxígeno necesario para la degradación del material orgánico por medio de microorganismos, suministran la energía necesaria para mantener a la biomasa en suspensión y completamente agitado. El soplador es controlado automáticamente por un programador. El agua es vertida por gravedad al sistema de clarificación secundaria.

Clarificación Secundaria. Por medio de esta etapa de decantación, se logra la separación del “floc” bacteriano del licor mixto. Los lodos activados son floculentos de densidad cercana a la del agua. Su decantabilidad, controlada por el índice de OHLMAN, depende de factores que influyen en las características del florbacteriano, como son: concentración de oxígeno disuelto, variación de las condiciones de carga de los microorganismos a lo largo del ciclo de tratamiento, tipo de aeración y temperatura. Esta decantabilidad, así como la concentración de sólidos en suspensión en el reactor biológico, flujo de agua tratada y flujo de recirculación condicionan el buen funcionamiento del clarificador. Esta recirculación es efectuada por medio de una bomba sumergible, BS, que además sirve para la purga de los lodos al sistema de deshidratación de lodos (por otros). Esta purga será realizada por tiempo relacionándola con los parámetros que regirán la operación del reactor. La profundidad del clarificador secundario es un parámetro importante en el dimensionamiento. Esta debe ser a la vez suficiente para disponer del tiempo necesario de espesamiento del lodo y para permitir las fluctuaciones inevitables del lecho de lodos, debido a las variaciones de las condiciones hidráulicas de funcionamiento. La tasa de recirculación de lodos, que determina la concentración de materia en suspensión del lodo reciclado y en el licor mixto, condiciona el volumen ocupado y el tiempo de permanencia del lodo en el clarificador. Si este es insuficiente, el volumen de lodos

almacenado se incrementará y parte comenzará a elevarse en la zona de clarificación y la calidad del agua se deteriorará. Además, existen riesgos de anaerobiosis y en ciertos casos de denitrificación remontándose lodo a la superficie del equipo. Si la recirculación es excesiva, la clarificación puede ser perturbada por el exceso de energía hidráulica introducida.

Filtración. Con el fin de separar las partículas finas del agua residual, se propone instalar un sistema de filtración de lecho profundo, el cual está construido de PVC en forma de cilindro; el cual lleva como medio filtrante, arena sílica, grava y antracita. La operación del sistema, lo regula cinco válvulas, las cuales envían el agua residual a filtración y/o a retrolavado y tiene otra función de by pass que solo deja pasar el agua a presión sin entrar al filtro. Los filtros multicama, llevan de cuatro a cinco capas de material flotante de diferente granulometría, que van reteniendo las partículas selectivamente, de acuerdo con su tamaño; logrando así, una filtración fina y eficiente, permitiendo alargar los períodos de operación más de tres veces antes de requerir un retrolavado. Existen filtros de carbón activado (auxiliares), los cuales aseguran la eliminación de olores en el agua residual tratada. Para la selección del tamaño del filtro, se toma en cuenta el gasto del influente.

Desinfección. Existen diferentes reglamentos de país a país en materia de descontaminación microbiológica. El efecto buscado es un abatimiento significativo de gérmenes expresado en número más probable de coliformes por cada 100 ml., impidiendo el crecimiento bacteriológico. Se seleccionó para la desinfección del agua, la cloración mediante un sistema de tabletas; el cual combina el uso de cloradores con tabletas de hipoclorito de calcio, que permiten una lenta liberación de este compuesto al 65% de cloro disponible. El sistema de pastilla es una excelente alternativa frente al cloro gas y cloro líquido, ya que no hay necesidad de utilizar equipos de dosificación de alto costo, ni correr riesgos. Para el manejo de este sistema, sólo se requieren guantes de hule y lentes de seguridad. El sistema de desinfección no está diseñado para soportar alta presión, solo pasa a través del contenedor de tabletas al nivel de una de ellas, de manera que se erosionan lentamente. Para seleccionar el equipo que cubra las necesidades de suministro de cloro, se consulta la Tabla de características. Se recomienda tomar como especificación de diseño, la frecuencia para rellenar el hipoclorador cada diez días.

Equipo instalado.

- Cribas (fina y gruesa).
- Bomba centrífuga 1 Hp a 110 Volts.
- Cartuchos de filtración dual de 20”.
- Clorador de pastilla.
- Centro de Control de Motores (CCM).

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. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en excusados, mingitorios, lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- **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 de la siguiente forma:

Gasto de diseño: El cálculo del gasto pluvial de diseño se hará mediante el método de la fórmula racional, como se indica a continuación.

$$QP = 2.778\ C\ I\ A$$

Donde:

Q_P Gasto pluvial, en Lts/seg.
C Coeficiente de escurrimiento, adimensional
I Intensidad de precipitación, en mm/hr.
A Área de captación, en hectáreas.

Coeficiente de escurrimiento: Se obtiene como un valor ponderado de los coeficientes específicos de escurrimiento de las diversas superficies de contacto del agua de lluvia. Para Zonas Comerciales como es el caso se consideran los siguientes valores**.**

Min = 0.75
Max = 0.95

Intensidad de precipitación: La intensidad de precipitación se calculará a partir de la siguiente expresión.

$$I = \frac{60\ hp}{tc}$$

Donde:

I Intensidad de precipitación, en mm/hr.
hp Altura de precipitación media para u periodo de retorno Tr y una duración d, en mm n
tc Tiempo de concentración, en min

Tiempo de concentración: Para el caso que nos ocupa ésta se tomará que el tiempo de concentración del sistema se estimará en 60 minutos.

d = tc = 60 minutos

para Intensidad de precipitación.

$$I = \frac{60 \times 30}{60.00}$$

$$I = 30.00\ mm / hr$$

Área de captación.

Tabla III. 11. Área de captación.

USO DE SUELO	SUP M²	PORCENTAJE	COEF. TÍPICO	(%) (C)
Área de techumbre	329.00	33.30%	0.75	0.250
Azotea de edificio de servicios	114.27	11.57%	0.75	0.087
Azotea de locales comerciales	544.68	55.13%	0.75	0.413

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Sustituyendo para Gasto de diseño

Q_P = 2778 x 0.75 x 30.00 x 0.10

Q_P = 6.18 Lts/seg

Cálculo de litros de agua pluvial. Para el cálculo de la cisterna nos basaremos en los datos ya obtenidos y en los siguientes:

Tiempo de diseño para cisterna = 1 hr
gasto pluvial = 6.18 lts/seg
Litros por tiempo de captación = 6.18 x 60 x 60
Total, de litros agua pluvial = 22,230.65 lts/hr

Cálculo de litros de agua tratada. De acuerdo al cálculo de Gasto Sanitario tenemos que:

Gasto medio diario	Q_m=	0.82 lts/seg
Gasto máximo instantáneo	Q_m=	3.12 lts/seg
Gasto máximo extraordinario	Q_m=	4.68 lts/seg
Gasto por unidades mueble	Q_m=	3.91 lts/seg

Se ocupará el Gasto máximo extraordinario.

Tiempo de captación	=	1	hr			
Gasto agua tratada	=	0.82	lts/seg			
Litros por tiempo de captación	=	0.82	x	60	x	60
Total, de litros agua tratada	**=**	**2,952.00**		**lts/hr**		
Total, de litros captados	**=**	**25,182.65**		**lts/hr**		

Dimensiones de cisterna de reutilización de agua pluvial. Se considerarán 10 cm más de separación entre el Nivel de Arrastre del tubo más bajo y el Nivel de Arrastre del tubo de salida de excedente. Se determinarán las medidas de dicha cisterna tomando como referencia los niveles de arrastre de las tuberías que llegan a ella.

Nivel de Piso Terminado = 99.28 m
Nivel de Arrastre = 97.90 m

Medidas propuestas para cisterna

Ancho	=	3.00	m
Largo	=	2.90	m
Alto tirante de agua	=	2.56	m
Volumen de agua	=	22.27	m^3
Altura entre arrastres	=	0.10	m
Diferencia de niveles	=	1.38	m
Alto total	=	3.84	m
Dimensiones finales interiores	**=**	**3.00 x 2.90**	

Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de jardines y sanitarios. Longitud de trayectoria a considerar por perdidas de carga.

Tabla III. 12. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines.

Trayectoria de tubería = 97.27 m

CONEXIÓN	NO. PIEZAS	PERDIDA DE CARGA	SUBTOTAL
Codos 90º	6	0.70	4.20
Codos 45º	1	0.20	0.20
Válvula check	1	3.20	3.20
T O T AL			**7.60**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Longitud para el cálculo =104.87 m

Capacidad de la bomba.

$$HP = \frac{G*H}{3960 \times eficiencia\ de\ la\ bomba}$$

Donde:

G Gasto, en galones por minuto
H Altura a carga hidráulica, en pies

Determinación de altura de carga hidráulica.

$$H = \frac{V^2 L 13.9}{2500D}$$

Donde:

H Altura total de diseño, en pies
V Velocidad del agua, en pies/segundo
D Diámetro interior de la tubería, en pulgadas
L Longitud de la tubería, en pies
V = 2.50 m/seg = 8.20 pies/seg
D = 38.79 mm = 1.53 pulgadas
L = 104.87 m = 344.06 pies

$$H = \frac{8.2^2 \times 344.06 \times 13.90}{2500 \times 1.53}$$

H = 84.28 pies = 25.69 m

Determinación de gasto.

Tabla III. 13. Determinación de gasto.

MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.
Llave de manguera	7	3	21
Excusados	8	10	80
Mingitorios	3	5	15
TOTAL			**116**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Para 116 U.M. se tiene que el gasto probable en litros por segundo es de 4.52 lts/seg

G = 4.52 lts/seg = 59.66 galones/minuto

Eficiencia de la bomba = 75 %

Por lo tanto:

$$HP = \frac{59.66 \times 84.28}{3960 \times 0.75}$$

HP = 1.69 = 1 ½ h.p.

DEMANDA DE ENERGÍA.

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

Tabla III. 14. Cálculo de bomba para aprovechamiento de agua pluvial en riego de patios y jardines.

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

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Norma. Todas las estaciones de Servicio cumplirán con las Normas Técnicas para instalaciones eléctricas con respecto a la norma Oficial Mexicana NOM-001-2005 y Especificaciones Pemex Capitulo 4.

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

Sus características son las siguientes.

- Áreas en las cuales la concentración de gases o vapores existen de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Zonas en las que la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas de combustibles.
- Áreas en las cuales, por falla del equipo de operación, los gases o vapores inflamables pudieran fugarse hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

- Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase 1 división 2, incluyen el sitio donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables que llegarían a ser peligrosos sólo en caso de accidente u operación anormal del equipo.
- Áreas adyacentes a zonas de la clase 1 división 1, en donde las concentraciones peligrosas de gases o vapores pudieran ocasionalmente llegar a comunicarse.

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

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

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

Interruptores. La instalación eléctrica para la alimentación a motores y la del alumbrado, se efectuará utilizando circuitos con interruptores independientes, de tal manera que permita cortar la operación de áreas definidas sin propiciar un paro total de la Estación de Servicio. En todos los casos se instalarán interruptores con protección por falla a tierra.

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

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

Puesta a tierra. Las partes metálicas de los surtidores de combustible, canalizaciones metálicas, cubiertas metálicas y todas las partes metálicas del equipo eléctrico que no transporten corriente, independientemente del nivel de tensión, deberán ser puestas a tierra. Las conexiones serán para todos los casos con cable de cobre desnudo suave y conectores apropiados para los diferentes equipos, edificio y

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

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

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

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

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

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

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

Sistema de pararrayos. La instalación de sistema de pararrayos en las Estaciones de Servicio tiene como objeto establecer las condiciones de seguridad para prevenir los riesgos por descargas eléctricas

atmosféricas. En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene, se deberá de observar lo siguiente:
Las zonas donde se almacenen manejen o transporten sustancias inflamables, deben estar protegidas con sistemas pararrayos. No se utilizarán pararrayos que funcionen a base de materiales radiactivos. Los factores que se deben de considerar para determinar si se requiere instalar pararrayos en una Estación de Servicio y, en su caso, el tipo de pararrayos a utilizar para drenar a tierra las descargas eléctricas atmosféricas, son:

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

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

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

PROYECTO DE SEGURIDAD.

DESARROLLO: Para el desarrollo del proyecto de seguridad de la Estación de Servicio se tomó como parámetro de diseño las especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio de Petróleos Mexicanos, además de los códigos y estándares que se indican a continuación:

ASTM	American Society for Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
NFPA	National Fire Protection Association
STI	Steel Tank Institute
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 ultimo ocupante del local ubicado en la situación más desfavorable abandone el edificio en emergencia. La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5 m/seg.
- **Disposiciones** Además de lo indicado en el capítulo IV del título quinto de las Normas Técnicas Complementarias, en las rutas de evacuación se observan las siguientes disposiciones:
    I. Los elevadores y las escaleras eléctricas no deben ser consideradas parte de una ruta de evacuación
    II. Se evitará que los tramos componentes de una ruta de evacuación, ya sea circulaciones horizontales p verticales, cuando están confinados o cuando tengan aberturas al exterior, funciones como tiros de aire que provoquen la propagación de fuego.
    III. Los acabados de los pisos de las rutas de evacuación serán de materiales incombustibles y antiderrapantes.
    IV. Los trayectos de las rutas de evacuación 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.

Especificaciones de tanques del Proyecto.

1 PZA. 80,000.00 Lts Magna.
1 PZA. 80,000.00 Lts Premium.
1 PZA. 80,000.00 Lts Diesel.

Se cuenta con 20 Extintores y 6 interruptores de Golpe de Par de Emergencias

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

toda la instalación eléctrica, en zona de alto riesgo existirán sellos a prueba de explosiones, así como una distribución estratégica de válvulas Shut Off por toda la red de tubería de combustibles.

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO.

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

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

A. Clasificación. La clasificación de la estación de servicio se considera de riesgo alto, según la tabla no 4.5-A, de las normas técnicas complementarias para el proyecto arquitectónico, 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.**

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

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

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

1. Elementos estructurales: muros de carga, exteriores o de fachadas; columnas, vigas, trabes, entrepisos, cubiertas **180 minutos.**
2. Escaleras y rampas **180 minutos**.
3. Puertas de intercomunicación, muros divisorios y 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 4.8 y 4.9.

Tabla III. 15. 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".

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Tabla III. 16. 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, 2021.

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 locales y espacios.

- 1 Extintor por cada isla de despacho de combustible, en total 4 extintores de 9 kg ABC.
- 1 Extintor móvil de 50 kg ABC, 1 extintor de 9 kg ABC y 1 extintor de 4.55 kg CO_2 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.
- 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 CO_2 en la oficina de la secretaria.
- 1 Extintor de 9 kg ABC en el cuarto de bodega.
- 1 Extintor de 9 kg ABC en el cuarto de sucios.

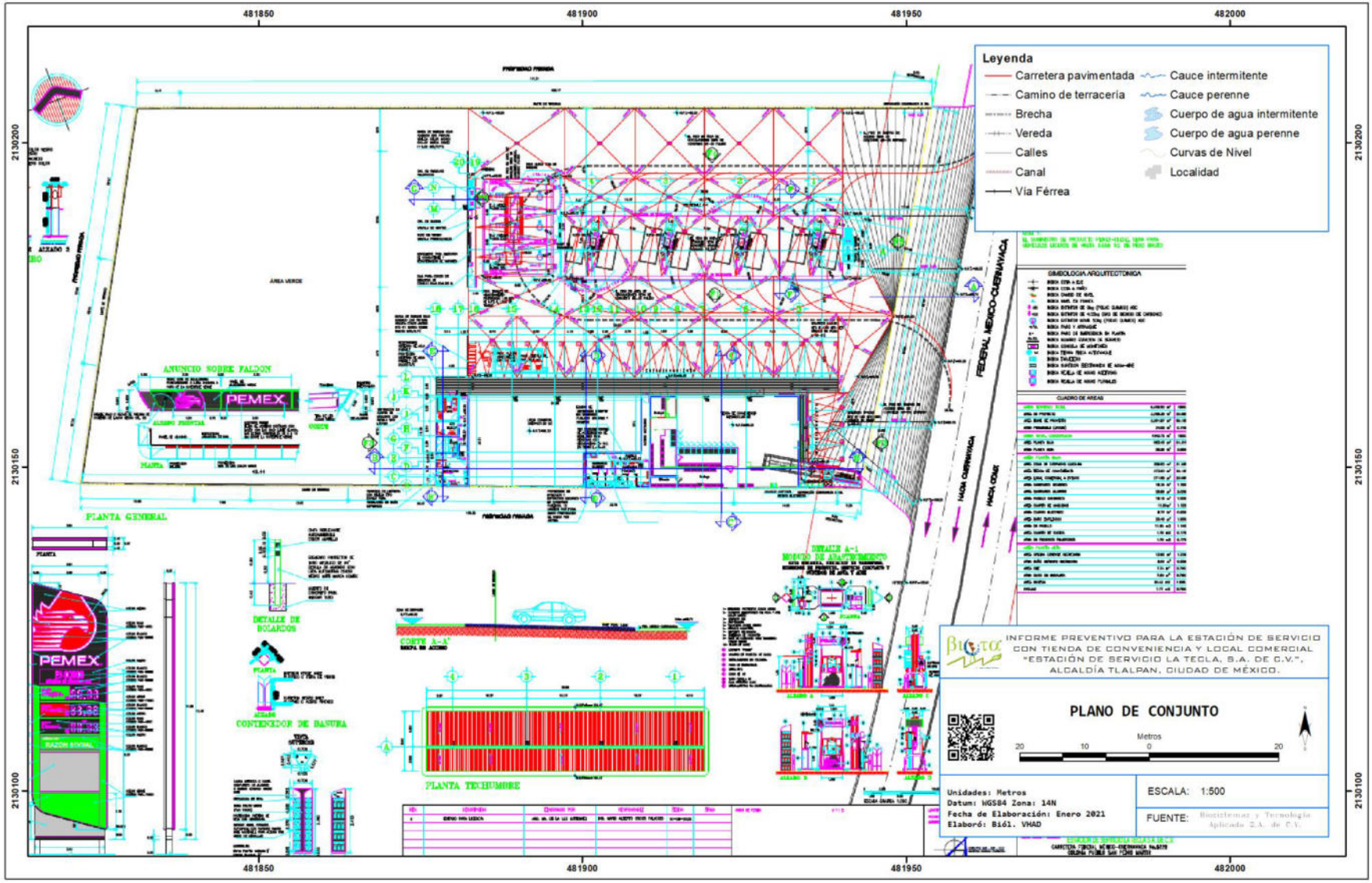
Todos y cada uno de los extintores se encontrará señalado con el símbolo correspondiente a extintores. Todos los materiales de construcción de la estación de servicio se consideran materiales incombustibles.

CALIDAD DE MATERIALES.

Especificación de materiales: La calidad exigida por las especificaciones dictadas por las dependencias correspondientes, serán superadas básicamente en dos puntos de vital importancia, los cuales son:

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

Imagen III. 3. Plano de Conjunto.



Fuente: BIOTA, 2021.

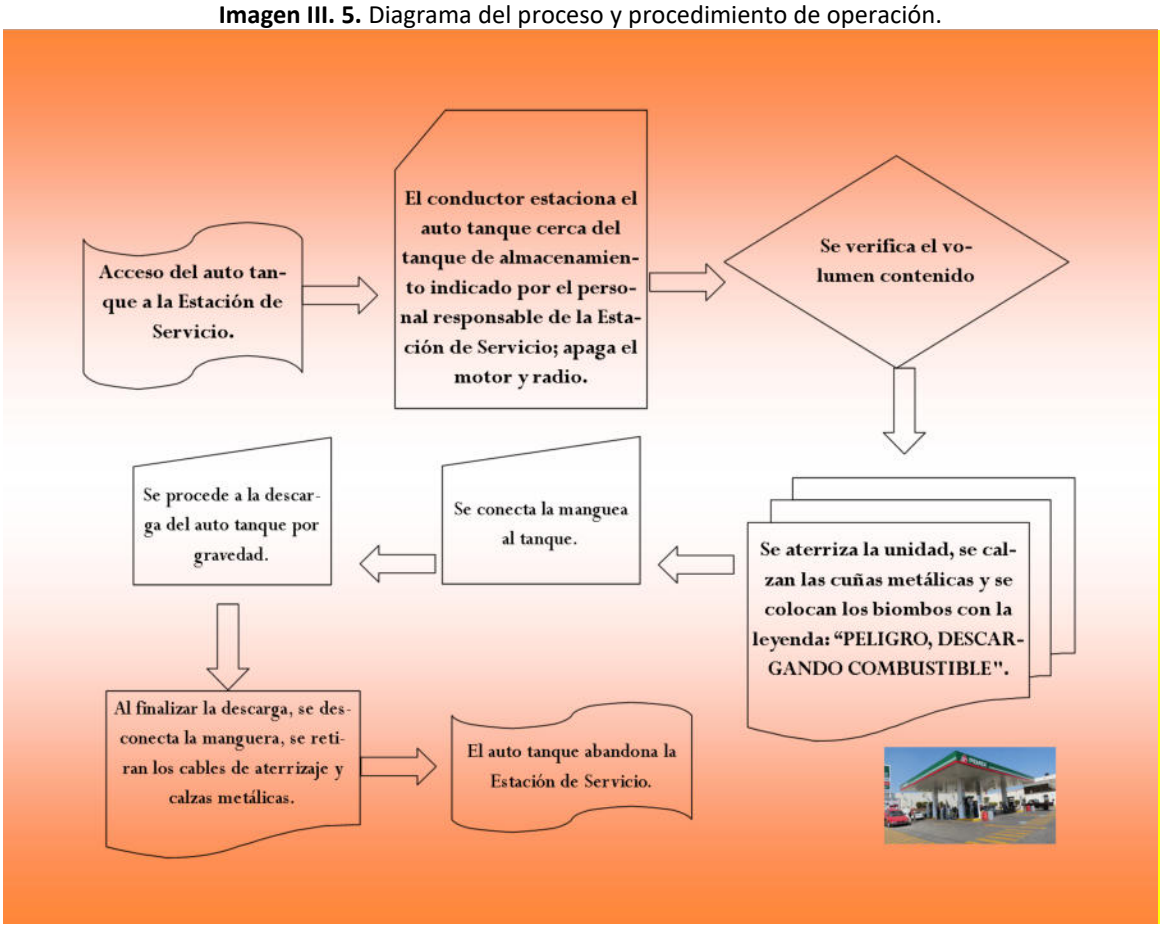
Imagen III. 4. Plano de Conjunto Proyectado en Imagen Satelital.

Fuente: BIOTA, 2021.

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

Se trata de una Estación de Servicio para abastecimiento de Gasolina (Premium y Magna Sin) y Diésel, como combustible para automotores de combustión interna, la capacidad de almacenamiento es de 240,000 L., divido en tres tanques de 80,000 L (uno de Gasolina Magna, uno de Gasolina Premium y otro tanque de Diésel). El diagrama de flujo para la descarga de los combustibles se muestra a continuación:

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



Fuente: BIOTA, 2021.

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 Sin 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. 6. Procedimiento de descarga en tanque de almacenamiento.

Fuente: BIOTA, 2021.

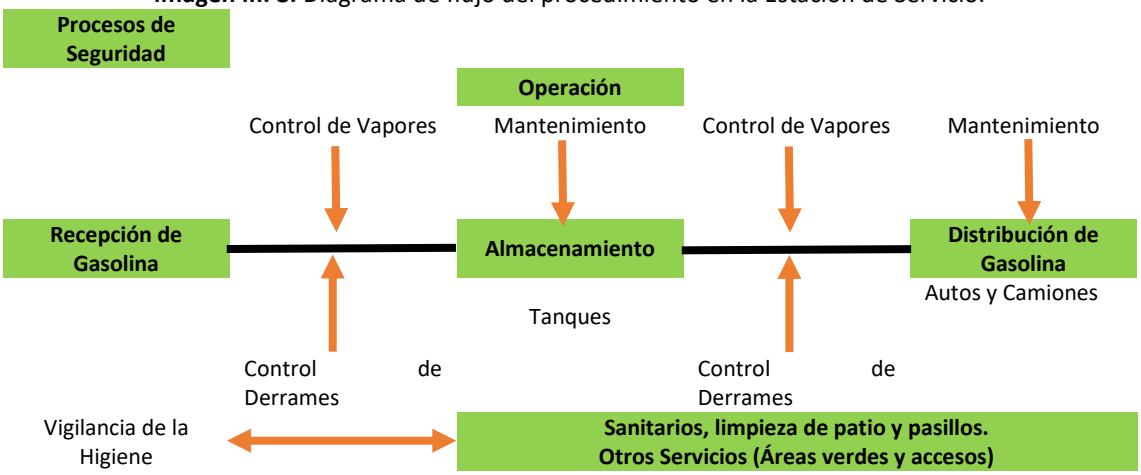
Cabe mencionar que los tanques se encuentran debidamente identificados y con un sistema de medición computarizado y automático de su capacidad y la distribución de combustibles del área del tanque a dispensarios se lleva a cabo por medio de líneas de conducción, perfectamente identificadas. Posteriormente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

Imagen III. 7. Diagrama de flujo de procedimiento.

Fuente: BIOTA, 2021.

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

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



Fuente: BIOTA, 2021.

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

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

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

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

ORGANIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.

La Estación de Servicio, en materia laboral, se 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. 17. Puestos necesarios para la operación de la Estación de Servicio.

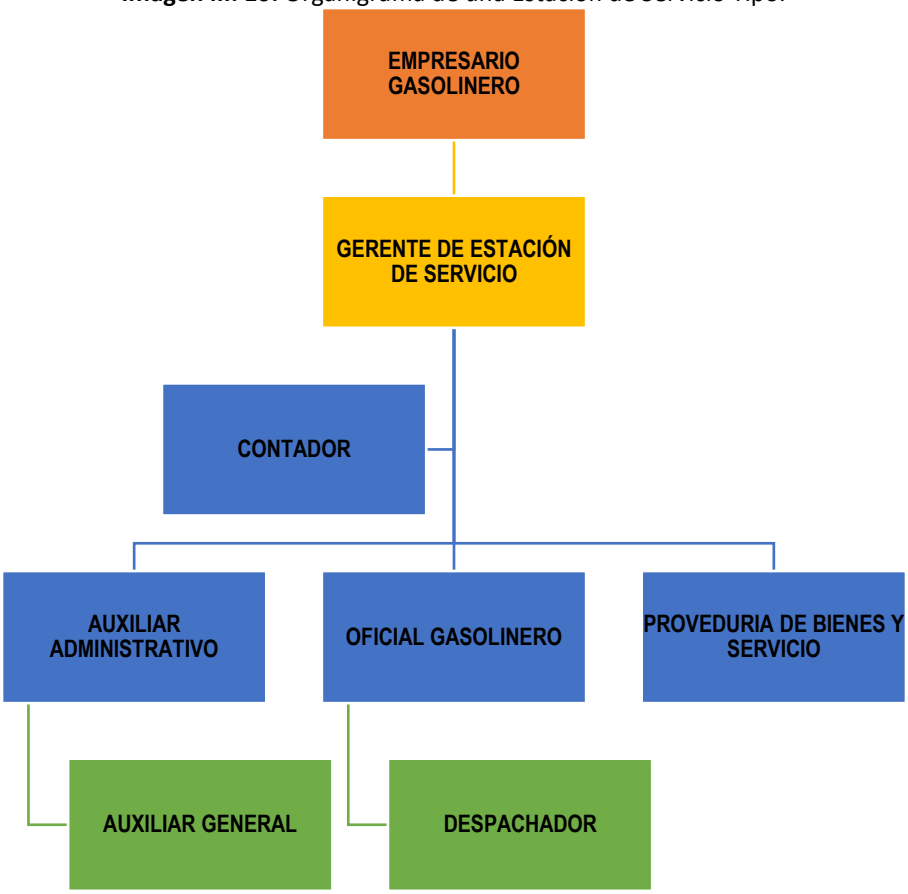
1 Gerente General	1 Oficial de mantenimiento
1 Recepcionista	2 Vigilantes
1 Capturista	1 Personal de limpieza para oficinas
1 Jefes de Patio	1 Personal de limpieza para patios
4 Oficiales gasolineros	1 Contador

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

Fuente: BIOTA, 2021.

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

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



Fuente: BIOTA, 2021.

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-ticket 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-ticket 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. 18. 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, 2021.

- **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 siete 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 siete días aproximadamente. El Proyecto del **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO**, cuenta con los siguientes tanques de almacenamiento:

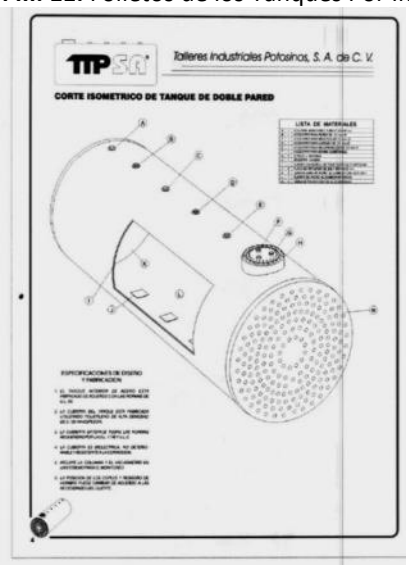
Tabla III. 19. Tanques de almacenamiento instalados en la Estación de Servicio.

NO. DE TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD
1	Gasolina Magna Sin	60,000 L.
1	Gasolina Premium	60,000 L.
1	Diésel	60,000 L.
TOTAL		**180,000 L**

Fuente: BIOTA, 2021.

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

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



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

Los tanques descritos son de doble pared y cumplen con lo especificado en los códigos y estándares de la ASTM, API, NFPA, STI, UL, ULC. Los 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 ó 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. 20. 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:	240,000 L
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. 21. 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, 2021.

Asimismo, se tienen los siguientes efectos en el organismo:

Tabla III. 22. 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, 2021.

- **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. 23. Medios de extinción adecuados.

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

Fuente: BIOTA, 2021.

- **Inflamabilidad. -**

Tabla III. 24. Límites de inflamabilidad.

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

Fuente: BIOTA, 2021.

- **Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación. -** La actividad química de la gasolina es baja y no reacciona con el agua; sin embargo, con el aire sucede una oxidación de los hidrocarburos, formando un material gomoso que permanece disuelto en la gasolina.

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

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

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

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 13. Localización de los Dispensarios.

Fuente: BIOTA, 2021.

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. 25. 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, 2021.

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:

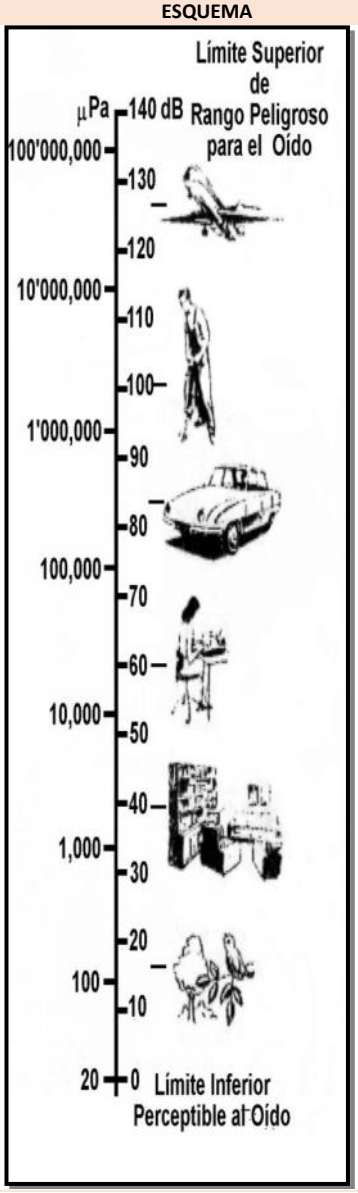
Tabla III. 26. Límites máximos permisibles de motocicletas y triciclos motorizados son expresados en dB(A) de acuerdo con la capacidad de desplazamiento del motor.

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

Fuente: BIOTA, 2021.

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. 27. 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	RANGO DE SEGURIDAD	
75	Cuarto estenográfico		
70	Planta de medición electrónica		
60	Mantenimiento		

Fuente: Contaminación Acústica y Calidad de Vida.

III.1.3.1.2. Generación de aguas residuales.

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

III.1.3.2. Operación y Mantenimiento.

III.1.3.2.1. Emisiones a la atmósfera.

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

Tabla III. 28. 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, 2021.

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, 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 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 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida**.**

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

- ✓ **Pluvial.** Captará exclusivamente el agua de lluvia recolectada de las áreas de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles y de despacho. Se canalizará el agua pluvial en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se canalizará a la red de la Alcaldía 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 asbesto-cemento. Finalmente, esta agua se filtrará para quitarle los sólidos que pudiese tener, para después ser almacenada en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.
- ✓ **Sanitario.** Captará exclusivamente el agua negra de las descargas de los servicios sanitarios. Se canalizará el agua negra en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de mampostería y/o de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Esta agua se canalizará hacia la planta de tratamiento, la cual después de ser tratada se almacenará en una cisterna para su reutilización en lavado de pisos y riego de áreas verdes.

- ✓ **Aceitoso.** Captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho, descarga de producto, almacenamiento y cuarto de sucios. Se canalizará el agua aceitosa hacia la trampa de grasas en una línea independiente de la Estación la cual consta de registros de concreto armado y tubería de asbesto-cemento. Después se canalizará hacia la red municipal de drenaje.
- ✓ **Pendientes.** La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2% y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno. La pendiente mínima del piso hacia los registros recolectores será del 1%.
- ✓ **Trampa de combustibles y aguas aceitosas.** Al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales, ni la instalación de registros que no cuenten con la protección para evitar la filtración de combustible en una contingencia. Sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento. El agua recolectada en las zonas de despacho y de almacenamiento pasará por una trampa de grasas antes de mandarse a la planta de tratamiento y por ningún motivo se conectará la línea de agua aceitosa a la red general sin antes haber pasado por la trampa de combustibles.
- ✓ **Planta de tratamiento.** Se instalará una planta de tratamiento de la marca Valtech modelo 2310, la cual cumple con la NOM 003 en el apartado de ''Contacto Directo'', por lo que el agua resultante del tratamiento podrá estar en contacto directo con el ser humano. Ver apartado Planta de Tratamiento. Así que de acuerdo a la Ley de Aguas del DF en su artículo 86bis el agua tratada podrá ser utilizada en el riego de áreas verdes, utilización en mingitorios y muebles sanitarios, lavado de vehículos y en todos aquellos procesos y giros industriales y comerciales que no requieran el uso de agua potable. A esta planta se canalizarán las aguas negras provenientes de los muebles sanitarios, y las aguas aceitosas provenientes de la zona de despacho (después de haber pasado por la trampa de grasas). El agua tratada resultante de esta limpieza se canalizará a una cisterna para su reutilización.
- ✓ **Cisterna de reutilización de agua pluvial.** Se construirá una cisterna a donde se canalizará el agua pluvial para su reutilización en riego de áreas verdes y limpieza de pisos. Debido a que el agua pluvial es captada de la techumbre de la zona de despacho y de las azoteas del edificio de servicios, esta podría contener basura y tierra, así que se hará uso de un arenero en el último registro antes de descargar en la cisterna. La cisterna se compondrá de 3 compartimientos que funcionaran para retener sólidos pesados (arenero) y sólidos ligeros (celosía). El agua filtrada que resulte de pasar por este sistema y que se encontrará en el tercer compartimiento se extraerá por medio de una bomba sumergible hacia un tinaco ubicado en la azotea del edificio de servicios para su reutilización.

Tabla III. 29. Cálculo del gasto sanitario (Qs).

MUEBLE	NO. DE MUEBLES	U.M.D.	TOTAL
Lavabo público	4	2	8
Excusado público	5	10	50
Mingitorio	3	5	15
Lavabo empleados	3	1	3
Excusado empleados	3	6	18
Regadera empleados	1	2	2
Tarja	1	3	3
TOTAL			**99**

Fuente: Memoria Descriptiva, 2021.

Demanda máxima aproximada 80.00%
99.00 x 80.00 =80.00 U.M. Efectivas

Según la tabla de gastos probables en litros por segundo, en función del número de U.M. Se tiene para 80 U.M. efectivas el Gasto Sanitario es de:

Qs = 3.91 lts/seg

Cálculo de requerimiento para descarga de aguas negras.

De acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y ejecución de obras hidráulicas en el inciso 1.2.2 Sistemas de alcantarillado sanitario, se determinarán los gastos de diseño de la siguiente forma:

- ✓ Para el Periodo de diseño se tomará 5 años, para una población menor de 4,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-1. Para la Aportación de aguas negras se contemplará un 70% de la dotación de agua potable, la cual es de 100 lts/hab/día para un rango de 2,500 a 15,000 habitantes. De acuerdo a la tabla 1-2. Por lo tanto, la aportación quedara de 70 lts/hab/día.

Gastos de diseño.

Gasto medio diario.

$$Q_m = \frac{A \times P}{86{,}400}$$

Donde:

Qm	Gasto medio diario, en lts/seg
A	Aportación, en lts/hab/día = 70 lts/hab/día
P	Población, en hab = 1000 hab

Sustituyendo.

$$Q_m = \frac{70 \times 1000}{86{,}400} = 0.82 \text{ lts / seg}$$

Gasto mínimo.

$$Q_{min} = Q_m / 2$$

Donde:

Q_{min}	Gasto mínimo, que no deberá ser menor de 1.0 lts/seg
Q_m	Gasto medio diario, en lts/seg

Sustituyendo.

$$Q_{min} = 0.82 / 2$$
$$Q_{min} = 0.41 \text{ lts/seg}$$
Como Q_{min} = 0.41 lts/seg < 1.00 lts/seg
Se utilizará 1.00 lts/seg

Gasto máximo instantáneo.

$$Q_{MI} = Q_m \times M$$

Donde:

Q_{MI}	Gasto máximo instantáneo, en lts/seg
Q_m	Gasto medio diario, en lts/seg
M	Coeficiente de variación instantánea

Coeficiente $M = 1 + \frac{14}{4+\sqrt{P}}$ P en miles de habitantes

M = 3.80

Sustituyendo.

$$Q_{MI} = 0.82 \times 3.8$$
$$Q_{MI} = 3.12 \text{ lts/seg}$$

Gasto máximo extraordinario.

$$Q_{ME} = 1.5 \times Q_{MI}$$

Donde:

Q_{ME}	Gasto máximo extraordinario, en lts/seg
Q_{MI}	Gasto máximo instantáneo, en lts/seg

Sustituyendo.

$$Q_{ME} = 1.5 \times 3.12$$

Q_{ME} = 4.68 lts/seg

De acuerdo a las NTC, con el gasto máximo extraordinario se llevará a cabo el diseño de conducciones.

Verificación del diámetro
Calculando el comportamiento del gasto en un tubo de 15 cm de diámetro y con una pendiente del 1.5% equivalente a 15 milésimas para un diámetro de 15 cm a tubo lleno se tiene:

Q = 18.6 lts/seg
V = 1.06 m/seg

Como el Gasto de un tubo de 15 cm Q = 18.6 lts/seg es mayor que el Gasto requerido Q_{me} = 4.68 lts/seg el diámetro propuesto de 15 cm ES CORRECTO para el gasto que generará el inmueble.

PLANTA DE TRATAMIENTO.

Modelo y marca: Planta de tratamiento, tipo Valtech, Modelo 2310.

Descripción: Las aguas residuales de los servicios de inodoros y lavado de pisos de la estación, se conducen a través de un sistema de drenajes y registros a la Planta de Tratamiento. Se dosifican Bioenzimas (Fórmula 20 y Fórmula 75), para aumentar la eficiencia de biodegradación de la materia orgánica. La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, está construida con estructura de acero al carbón, revestida con una capa de fibra de vidrio de 3 mm de espesor; cuyas dimensiones son: 2.50 m de largo, 1.50 m de ancho y 1.50 m de altura. La Planta de Tratamiento se instala en un cárcamo, cuyas dimensiones permiten que el agua residual; proveniente del último registro, se descargue por gravedad al pretratamiento y posteriormente al reactor biológico anaerobio, donde los lodos sedimentados se biodegradarán con las Bioenzimas (F-75). Posteriormente, el agua pasa por gravedad mediante un arreglo hidráulico al reactor biológico aerobio, donde la materia orgánica disuelta en el agua se biodegrada mediante la acción de bacterias y el oxígeno generado por el compuesto LO. El agua biodegradada se dispone por gravedad en un sedimentador secundario. El agua clarificada se bombea a un sistema de filtración tipo cartucho, donde en el primer sedaso, se retienen partículas finas y en el segundo, de carbón activado, los olores y colores. El agua filtrada se envía a un clorador de pastilla; de donde se dispone a la cisterna de reutilización de agua y se extrae por medio de un equipo hidroneumático para alimentar sanitarios (inodoros y mingitorios), jardines y lavado de patios.

Bases de diseño. La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), se diseña con base a las características del agua cruda y requerimientos fijados por las Normas Oficiales Mexicanas para el efluente del sistema.

Influente	
Tipo de agua	Servicios sanitarios y lavado de pisos de las islas de la Gasolinería
Gasto	0.5 l/seg
Carga Orgánica (DBO5)	300 mg/l
Solidos Suspendidos (SST)	350 mg/l
Grasas y aceites	10mg/l
Coliformes	2400 x 106NMP/ 100 ml
Efluente	
DBO5	30 mg/l
Solidos suspendidos (SST)	30 mg/l
Coliformes	0.0 NMP/100 ml
Grasas y aceites	1.0 mg/l

Tren de Tratamiento. El sistema propuesto, tiene como finalidad tratar las aguas residuales generadas en los pisos y sanitarios del servicio; utilizando un proceso de digestión biológica con pulimento de filtración y desinfección. El sistema de tratamiento está integrado por:

Pretratamiento	Tratamiento secundario
Cribas gruesas	Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente
Cribas medias	Reactor biológico
	Clasificador
	Filtración
	Desinfección
	Tratamiento de lodos (por otros)

Pretratamiento. El influente, es agua residual proveniente de los servicios sanitarios y del lavado de piso de servicio; se dispone por gravedad al sistema de cribas, y de ahí al reactor biológico.

Tratamiento Secundario.
Reactor Anaerobio (Sedimentador Primario De Alta Tasa). El agua cribada y desarenada, ingresa por gravedad al reactor del tratamiento primario avanzado, en donde se instalaron unas mamparas a 60º, para obtener una sedimentación más eficiente. Los flóculos formados se sedimentan en el fondo del tanque; en donde se digieren bioenzimáticamente debido a la aplicación de bacterias específicas, Fórmula 75*, en el influente del reactor.

*Para la aplicación de productos (sólidos y líquidos) se instalan dosificadores automáticos.

Por medio de esta etapa de sedimentación, el agua ingresa al reactor biológico libre de sólidos macro y con actividad biológica, debido a la aplicación de bacterias específicas.

Reactor Biológico. El proceso de tratamiento biológico es aeróbico y se considera que trabajará como lodos activados en la modalidad "aeración extendida". El sistema de lodos activados en la modalidad de aeración extendida es un proceso aeróbico que utiliza oxígeno para desarrollar microorganismos que degradan la materia orgánica presente en las aguas residuales. El sistema de aeración que se está considerando es por medio de difusión de aire de burbuja fina, estos sistemas son denominados sistemas de difusión de aire, DA. En la operación del reactor biológico se buscará mantener una concentración de 2 mg/l de oxígeno disuelto, para esto, se instaló un filtro empacado de PVC para aumentar el área biológica y eficientar la transferencia de oxígeno. El aire suministrado por el soplador, SA, además de proporcionar el oxígeno necesario para la degradación del material orgánico por medio de microorganismos, suministran la energía necesaria para mantener a la biomasa en suspensión y completamente agitado. El soplador es controlado automáticamente por un programador. El agua es vertida por gravedad al sistema de clarificación secundaria.

Clarificación Secundaria. Por medio de esta etapa de decantación, se logra la separación del "floc" bacteriano del licor mixto. Los lodos activados son floculentos de densidad cercana a la del agua. Su decantabilidad, controlada por el índice de OHLMAN, depende de factores que influyen en las características del florbacteriano, como son: concentración de oxígeno disuelto, variación de las condiciones de carga de los microorganismos a lo largo del ciclo de tratamiento, tipo de aeración y temperatura. Esta decantabilidad, así como la concentración de sólidos en suspensión en el reactor biológico, flujo de agua tratada y flujo de recirculación condicionan el buen funcionamiento del clarificador. Esta recirculación es efectuada por medio de una bomba sumergible, BS, que además sirve para la purga de los lodos al sistema de deshidratación de lodos (por otros). Esta purga será realizada por tiempo relacionándola con los parámetros que regirán la operación del reactor. La profundidad del clarificador secundario es un parámetro importante en el dimensionamiento. Esta debe ser a la vez suficiente para disponer del tiempo necesario de espesamiento del lodo y para permitir las fluctuaciones inevitables del lecho de lodos, debido a las variaciones de las condiciones hidráulicas de funcionamiento. La tasa de recirculación de lodos, que determina la concentración de materia en suspensión del lodo reciclado y en el licor mixto, condiciona el volumen ocupado y el tiempo de permanencia del lodo en el clarificador. Si este es insuficiente, el volumen de lodos almacenado se incrementará y parte comenzará a elevarse en la zona de clarificación y la calidad del agua se deteriorará. Además, existen riesgos de anaerobiosis y en ciertos casos de denitrificación remontándose lodo a la superficie del equipo. Si la recirculación es excesiva, la clarificación puede ser perturbada por el exceso de energía hidráulica introducida.

Filtración. Con el fin de separar las partículas finas del agua residual, se propone instalar un sistema de filtración de lecho profundo, el cual está construido de PVC en forma de cilindro; el cual lleva como medio filtrante, arena sílica, grava y antracita. La operación del sistema, lo regula cinco válvulas, las cuales envían el agua residual a filtración y/o a retrolavado y tiene otra función de by pass que solo deja pasar el agua a presión sin entrar al filtro. Los filtros multicama, llevan de cuatro a cinco capas de material flotante de diferente granulometría, que van reteniendo las partículas selectivamente, de acuerdo con su tamaño; logrando así, una filtración fina y eficiente, permitiendo alargar los períodos de operación más de tres veces

antes de requerir un retrolavado. Existen filtros de carbón activado (auxiliares), los cuales aseguran la eliminación de olores en el agua residual tratada. Para la selección del tamaño del filtro, se toma en cuenta el gasto del influente.

Desinfección. Existen diferentes reglamentos de país a país en materia de descontaminación microbiológica. El efecto buscado es un abatimiento significativo de gérmenes expresado en número más probable de coliformes por cada 100 ml., impidiendo el crecimiento bacteriológico. Se seleccionó para la desinfección del agua, la cloración mediante un sistema de tabletas; el cual combina el uso de cloradores con tabletas de hipoclorito de calcio, que permiten una lenta liberación de este compuesto al 65% de cloro disponible. El sistema de pastilla es una excelente alternativa frente al cloro gas y cloro líquido, ya que no hay necesidad de utilizar equipos de dosificación de alto costo, ni correr riesgos. Para el manejo de este sistema, sólo se requieren guantes de hule y lentes de seguridad. El sistema de desinfección no está diseñado para soportar alta presión, solo pasa a través del contenedor de tabletas al nivel de una de ellas, de manera que se erosionan lentamente. Para seleccionar el equipo que cubra las necesidades de suministro de cloro, se consulta la Tabla de características. Se recomienda tomar como especificación de diseño, la frecuencia para rellenar el hipoclorador cada diez días.

Equipo instalado.

- Cribas (fina y gruesa).
- Bomba centrífuga 1 Hp a 110 Volts.
- Cartuchos de filtración dual de 20”.
- Clorador de pastilla.
- Centro de Control de Motores (CCM).

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 L 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 de la alcaldía 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 de la Alcaldía 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 de la alcaldía. Los residuos domésticos se entregarán al camión recolector de basura de la Alcaldía o una empresa particular. Los residuos sólidos serán principalmente papel y cartón proveniente de las oficinas, los locales comerciales y tienda de conveniencia, 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.

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.

El clima predominante en la Ciudad de México es Templado subhúmedo en el resto de la ciudad se encuentra clima Seco y semiseco y Templado húmedo. La temperatura media anual es de 16 °C, la temperatura más alta mayor a 25 °C, se presenta en los meses de marzo a mayo y la más baja, alrededor de 5 °C, en el mes de enero. Las lluvias se presentan en verano, la precipitación total anual es variable: en la región seca es de 600 mm y en la parte templada húmeda (Ajusco) es de 1,200 mm anuales.

Tabla III. 30. Tipos de climas de la Ciudad de México.

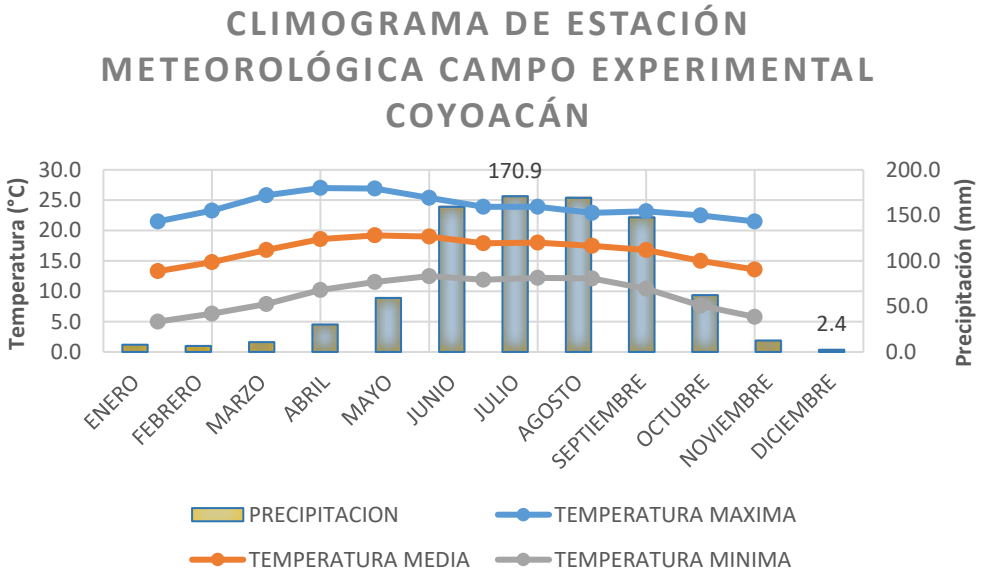
TIPO O SUBTIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE.
Templado subhúmedo	87
Templado húmedo	6
Seco y semiseco	7
Total	100

Fuente: INEGI, 2008.

Dentro del territorio delegacional se presentan cinco subtipos de climas el templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad en el 32.32% de la superficie delegacional, el templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media en el 6.39% del territorio, el templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad en el 0.33%, el semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano en el 17.17% del territorio y, en el restante 43.79% se presenta un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad. Asimismo, en la alcaldía se localizan dos estaciones meteorológicas la estación Ajusco y la estación El Guarda, la primera se localiza a una altitud de 2,839 m.s.n.m. y la segunda a 3,000 m.s.n.m. La temperatura media mensual promedio que alcanzó la estación Ajusco en el periodo de 1961 a 1987 fue de 11.4 °C mientras que la de El Guarda en el periodo 1965-2000 fue de 9.4 °C. Por su parte, las temperaturas más altas registradas se dieron en la estación Ajusco fueron el año 1963 mes de abril con 15.8 °C y en la estación El Guarda en 1969 mes de junio con 14.1 °C. Respecto a la temperatura más fría, se dio origen en la primera estación mencionada en enero de 1985 con 9.1 °C, mientras que en la estación El Guarda en Enero de 1999 fue de 2.2 °C, cabe destacar en esta estación en el mes de junio la temperatura descendió hasta los 2.5 °C. 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 Campo Experimental Coyoacán, 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.

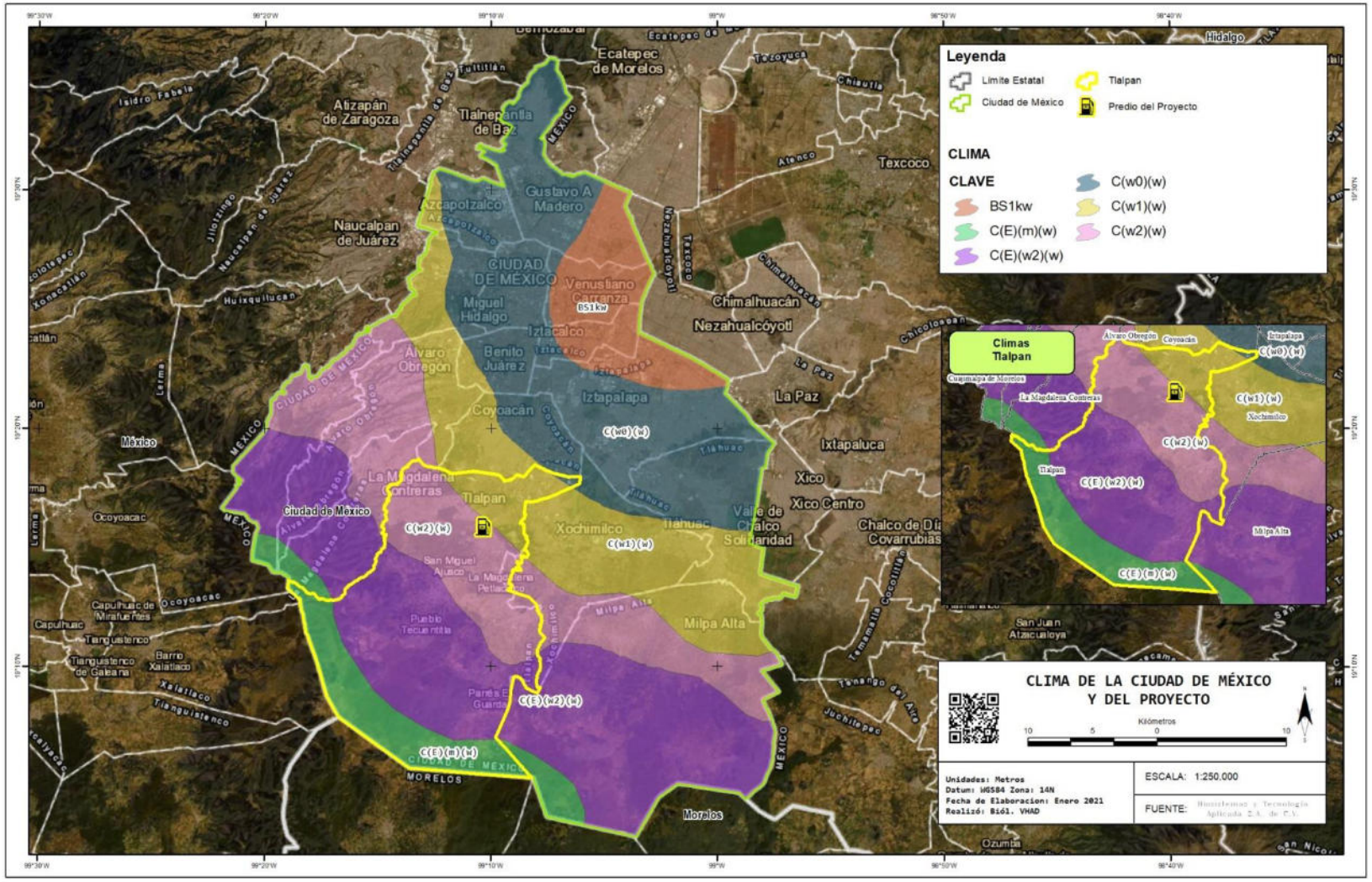
Se ha tomado como referencia la Estación meteorológica Campo Experimental Coyoacán 9070, cuyas coordenadas geográficas son: 19°21´05´´ Latitud Norte y los 099°10´20´´ de Longitud Oeste; por su relación en cuanto distancia a la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V."**, es decir a 9.54 kilómetros en línea recta al norte (esto se puede confirmar en la siguiente imagen), lo cual indica datos más precisos del clima del área del proyecto. 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 21.5 °C, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los meses más cálidos corresponden a mayo y abril con 29.6 °C y 27.0 °C que corresponden con la primavera. En lo que se refiere a la temperatura máxima promedio anual, ésta alcanza los 24.0 °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 13.3 °C y 13.6 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a junio y mayo con 19.0 °C y 19.2 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 16.7 °C. Para la temperatura media la oscilación térmica es de 5.9 °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 5.0 °C y 5.8 °C; respectivamente, los cuales corresponden con la temporada invernal, mientras que los más cálidos corresponden a agosto y junio, con 12.2 °C y 12.5 °C, respectivamente. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 9. 5 °C. Mientras que la oscilación térmica es de 7.5 °C. El promedio de precipitación anual para los años de observación realizados en la Estación Meteorológica de Campo Experimental Coyoacán indica que en la zona se tiene una media anual de 839.30 mm. Los meses con mayor precipitación corresponden con julio y agosto con 170.9 mm y 169.2 mm, respectivamente, mientras los meses con menor precipitación son diciembre y febrero con 2.4 mm y 6.5 mm, respectivamente.

Gráfica III. 2. Climograma de la estación meteorológica Campo Experimental Coyoacán.



Fuente: CONAGUA ,2017.

Imagen III. 14. Climas de la Ciudad de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 15. Climas del Proyecto.

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 16. Ubicación de la Estación Meteorológica con respecto al proyecto.

Fuente: Biota, 2021.

Tabla III. 31. Normales Climatológicas de la estación Campo Experimental Coyoacán.

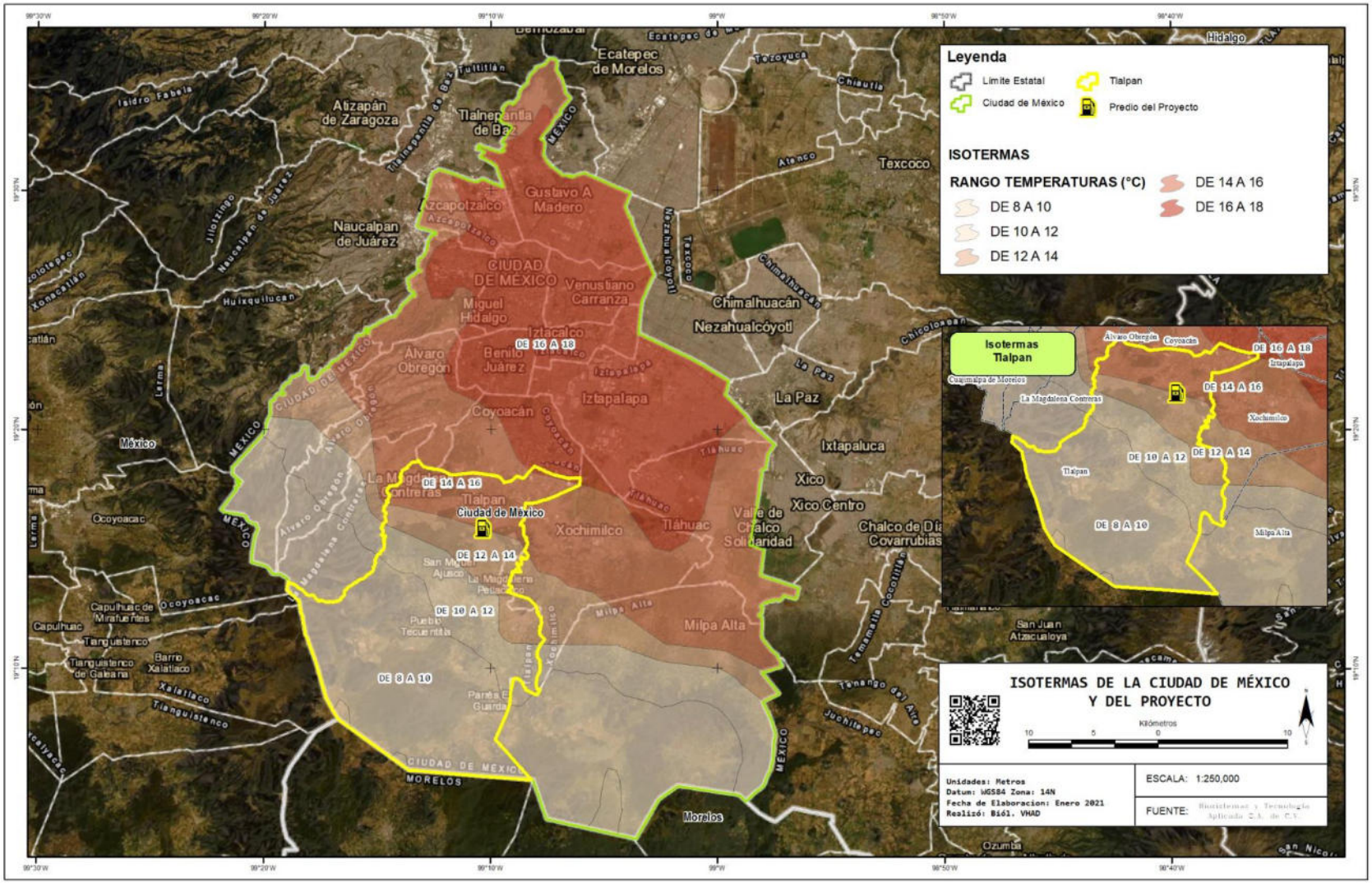
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE:	CIUDAD DE MÉXICO											**PERIODO:**	1951-2010
ESTACIÓN:	00009070		CAMPO EXPERIMENTAL COYOACÁN										
				LATITUD:	19°21´05´´		**LONGITUD:**	099°10´20´´				**ALTITUD:**	2260.0 MSNM
ELEMENTOS	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	21.5	23.3	25.8	27.0	26.9	25.4	23.9	23.9	22.9	23.2	22.5	21.5	24
MÁXIMA MENSUAL	23.5	26.3	28.1	29.3	30.5	28.6	25.7	26.1	25.3	24.6	25.0	23.0	
AÑO DE MÁXIMA	2007	2003	1991	1998	1998	1998	2007	1997	2006	1995	2004	1993	
MÁXIMA DIARIA	27.5	31.0	32.0	33.0	34.0	38.0	28.5	29.0	30.0	29.0	27.0	27.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	31/2007	27/2007	12/2006	30/1983	10/1998	07/1994	04/1986	29/2000	16/2006	19/2004	05/1989	31/1985	
AÑOS CON DATOS	18	20	18	18	22	20	20	23	22	21	19	10	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.3	14.8	16.8	18.6	19.2	19.0	17.9	18.0	17.5	16.8	15.0	13.6	16.7
AÑOS CON DATOS	18	20	18	18	22	20	20	23	22	21	10	10	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	5.0	6.3	7.9	10.2	11.5	12.5	11.9	12.2	12.1	10.4	7.6	5.8	9.5
MÍNIMA MENSUAL	2.3	3.1	5.1	8.7	10.2	11.4	10.4	10.9	10.2	7.5	5.4	4.7	
AÑO DE MÍNIMA	1986	1983	1986	1983	1979	1979	1985	1984	1985	1979	1984	2006	
MÍNIMA DIARIA	-2.5	0.5	0.5	5.0	7.0	5.0	5.0	8.0	3.5	2.0	-1.0	-2.0	
FECHA MÍNIMA DIARIA	14/1986	06/1978	24/1986	03/1985	06/1986	02/1985	28/1985	20/1991	30/1979	25/1999	22/2002	26/1989	
AÑOS CON DATOS	18	20	18	18	22	20	20	23	21	21	19	10	
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	7.8	6.5	10.8	30.0	59.2	159.5	170.9	169.2	147.7	62.6	12.7	2.4	839.30
MÁXIMA MENSUAL	35.3	25.5	78.4	107.7	156.7	351.3	286.6	331.1	317.0	135.6	67.3	22.1	
AÑO DE MÁXIMA	1980	2007	1991	1985	2001	2003	1992	2006	1998	1984	1992	1976	
MÁXIMA DIARIA	25.0	19.2	30.3	47.0	57.5	90.8	68.9	82.8	65.0	49.3	24.7	16.6	
FECHA MÁXIMA DIARIA	23/1994	05/2007	15/1978	10/1985	22/2001	22/1994	14/1992	25/2007	19/2007	01/1984	02/1992	01/1976	
AÑOS CON DATOS	27	25	24	23	27	25	25	25	25	23	24	16	
NUMERO DE DÍAS CON													
LLUVIA	1.5	2.2	2.8	6.9	11.4	16.5	19.4	19.5	18.2	9.5	3.4	0.8	112.1
AÑOS CON DATOS	27	25	24	23	27	25	25	25	25	23	24	16	
TORMENTA ELÉCTRICA	0.6	0.2	0.0	0.2	0.5	0.4	1.0	1.4	0.9	0.9	0.5	0.4	7.0
AÑOS CON DATOS	27	26	25	24	27	25	28	26	25	25	25	17	

Fuente: Biota, 2021.

- **ISOTERMAS.** Son líneas que unen puntos con iguales temperaturas medias anuales, menores, presentes en el mapa del Ciudad de México, son las de 08 °C y 10 °C, ubicadas en la porción Suroeste, dentro de las Sierras Volcánicas, incluyendo al cerro La Cruz del Marqués, mejor conocido como El Ajusco. La temperatura se incrementa en el centro del territorio, mientras que la isoterma mayor representada es la de 16 °C, presente al Norte de la Ciudad de México, dentro del área urbana de la Ciudad de México, mientras que el predio del proyecto se localiza en las afueras de la mancha urbana dentro de la isoterma que oscila entre los 12 y 14 °C, lo cual se puede corroborar en la siguiente imagen.

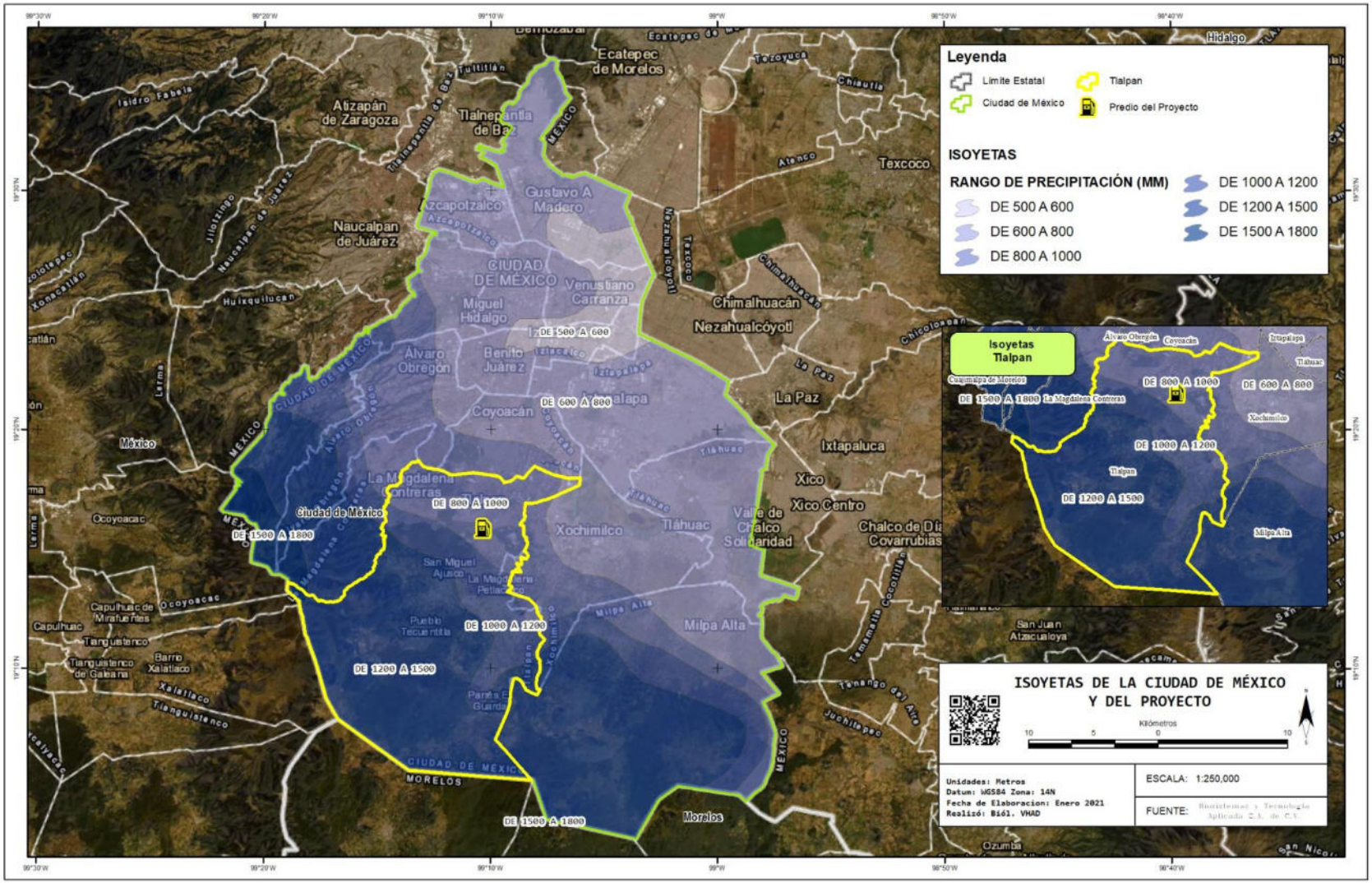
- **ISOYETAS.** Son líneas que delimitan zonas con igual registro de precipitación, en milímetros. En la Ciudad de México, el rango que se tiene para los valores de isoyetas abarca menores de 600 a mayores de 1,500 mm, que lo ubican como una de las entidades con características de precipitación moderada. 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 de la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V."** se localiza en la zona con precipitación anual de 800 a 1000 mm, lo cual es coincidente con la altitud que se presenta en el área la cual es en promedio de 2650 metros sobre el nivel medio del mar esto se puede verificar en la siguiente imagen.

Imagen III. 17. Isotermas de la Ciudad de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 18. Isoyetas de la Ciudad de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.2.1.2. Geomorfología y Geología.

GEOMORFOLOGÍA.

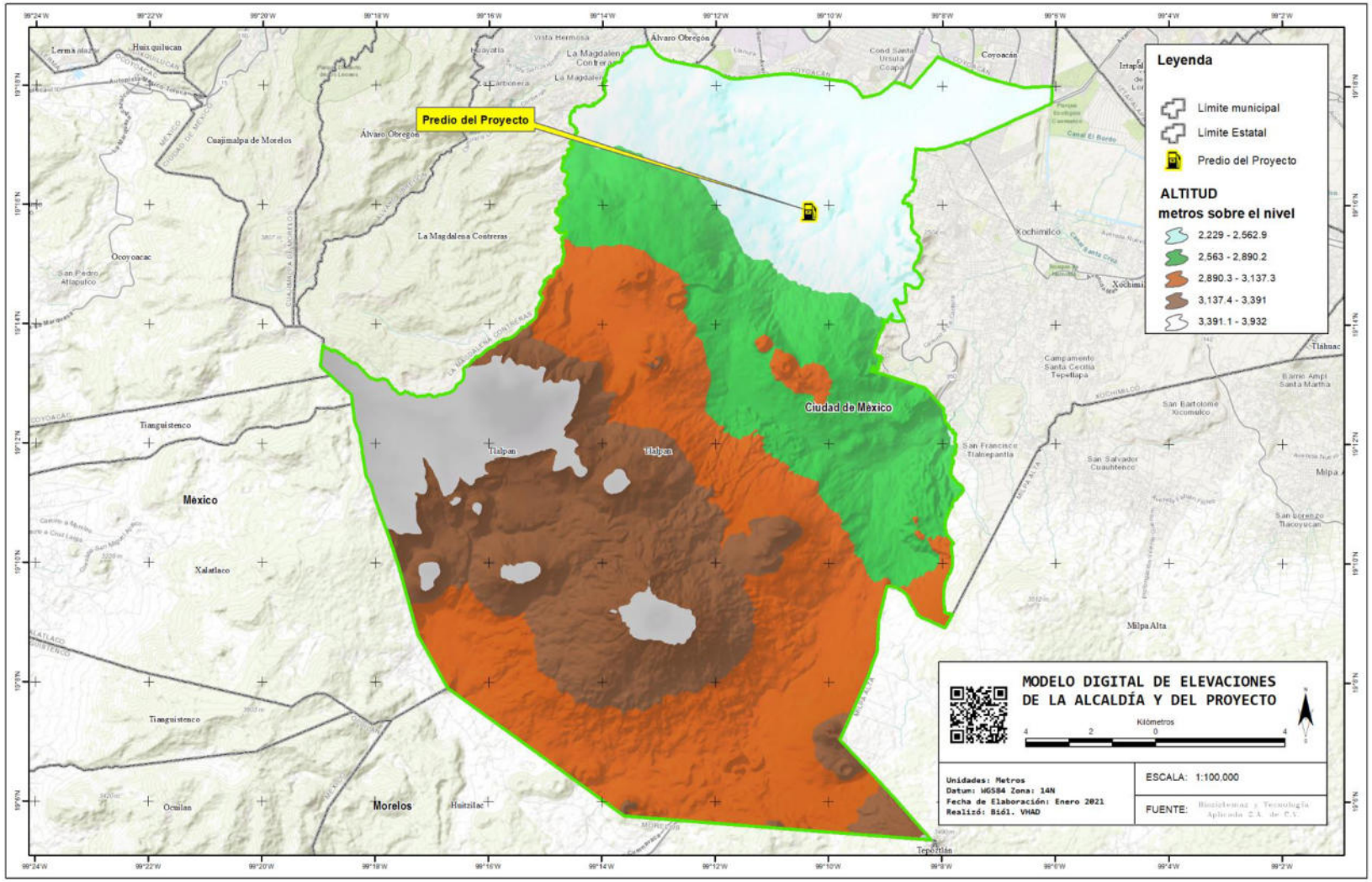
Desde las costas de Colima y Nayarit se extiende el Eje Neovolcánico Transversal, hacia el Estado de Veracruz, siendo una de las principales y más conspicuas unidades geológicas y geomorfológicas de la República Mexicana. Es una franja de 900 Km, alargada de Oeste a Este, con amplitudes variables de 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. Hacia la porción Centro-Oriental del sistema volcánico transversal se localiza la Cuenca de México: una estructura geomorfológica con límites espaciales precisos: un parteaguas que la rodea en todo su perímetro y provocando un cierre total, que la define como cuenca endorreica. Fisiográficamente Tlalpan pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, y a la subprovincia de lagos y volcanes de Anáhuac; presenta un sistema de topoformas muy característico conformado por una extensa área de sierra volcánica con estratovolcanes ubicada al sur de la Alcaldía que cubren una superficie del 67% del total del territorio; así como por una sierra volcánica de laderas escarpadas localizada al suroeste que abarca el 9% de la superficie total, una meseta basáltica malpaís al norte de la Alcaldía correspondiente al 20% del total, una llanura aluvial que comprende el 2% de la superficie total, y una llanura lacustre que corresponde al 2%, estando las dos últimas al noreste de la Alcaldía . El territorio de la Alcaldía presenta un relieve montañoso (más del 70% de su superficie) muy accidentado con altitudes que van desde los 2,260 hasta 3,930 m.s.n.m., altitud que se incrementa en sentido norte – sur. En este tipo de relieve se presentan numerosos cerros y volcanes con pendientes pronunciadas y barrancas, situación que limita la utilización de considerables extensiones para Suelo Urbano. Al sur de la cuenca de México se encuentra la sierra Ajusco -Chichinautzin, y de ella se encuentra dentro del suelo de Tlalpan la sierra del Ajusco, el cinturón Ajusco -Tehutli, la sierra Chichinautzin, el pedregal del Xitle, y el cinturón sur de los cerros Pelado y Tilcuayo. Dentro de las principales elevaciones están los cerros: La Cruz del Marqués (3,930 m.s.n.m.), cerro Pico del Águila (3,880 m.s.n.m.), cerro Santo Tomás (3,710), volcán Pelado (3,620 m.s.n.m.), cerro Mezontepec (3,480 m.s.n.m.), cerro Malacatepec (3,450 m.s.n.m.), volcán Oyameyo (3,320 m.s.n.m.), volcán Acopiaxco (3,310), volcán Tesoyo (3,180 m.s.n.m.), y volcán Xitle (3,150 m.s.n.m.), entre otros. Los cerros y volcanes citados se ubican en el centro y sur de la Alcaldía y representan las mayores altitudes de la Ciudad de México.

Tabla III. 32. Geomorfología de Tlalpan.

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE (%)
Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados	81.12%
Llanura lacustre	11.66%
Lomerío de tobas	7.22%
TOTAL	100.0%

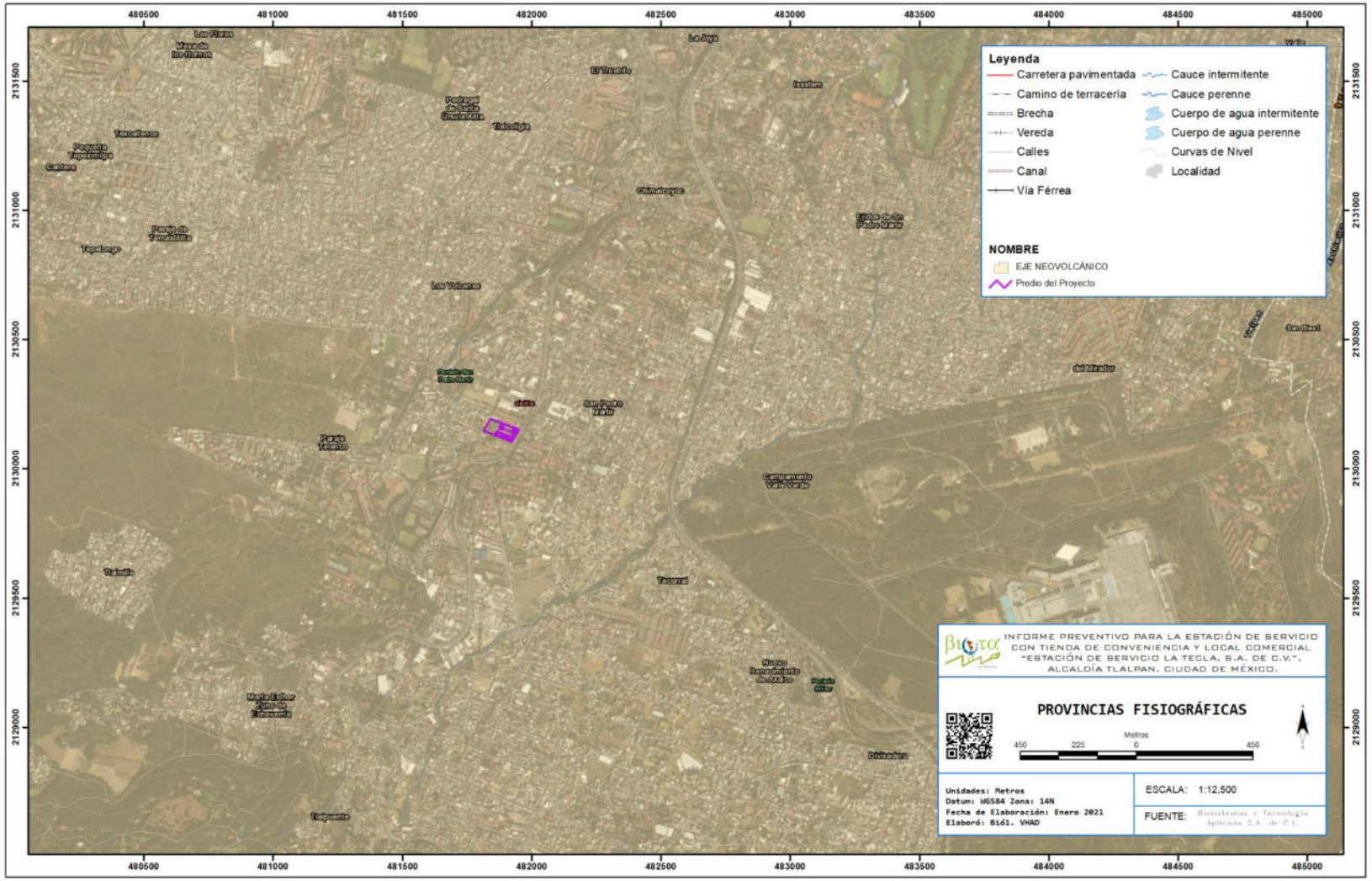
Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal, 2010.

Imagen III. 19. Modelo Digital de Elevación de la Alcaldía y del Proyecto.



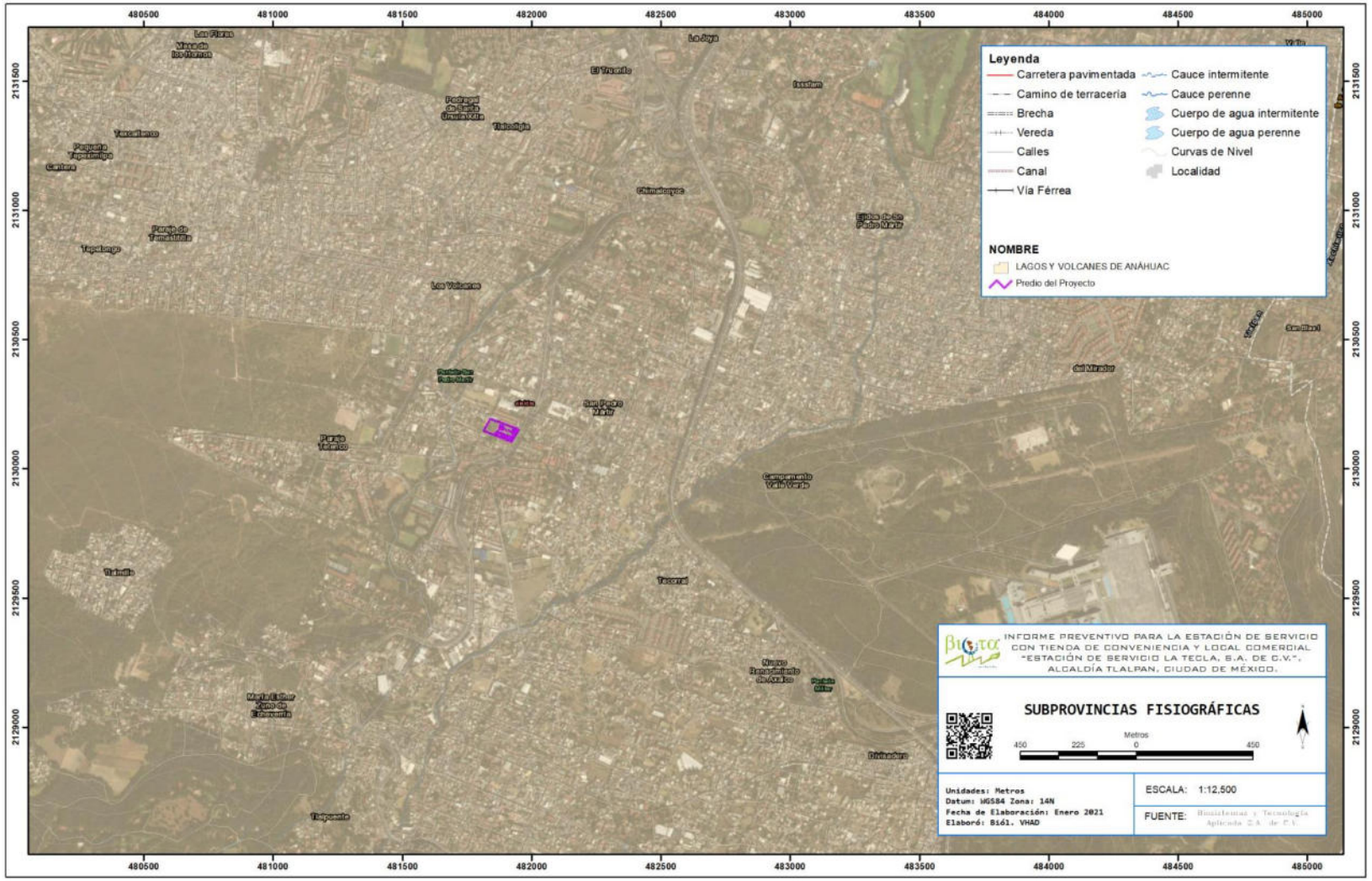
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 20. Provincias Fisiográficas para la zona del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 21. Subprovincias Fisiográficas para la zona del proyecto.

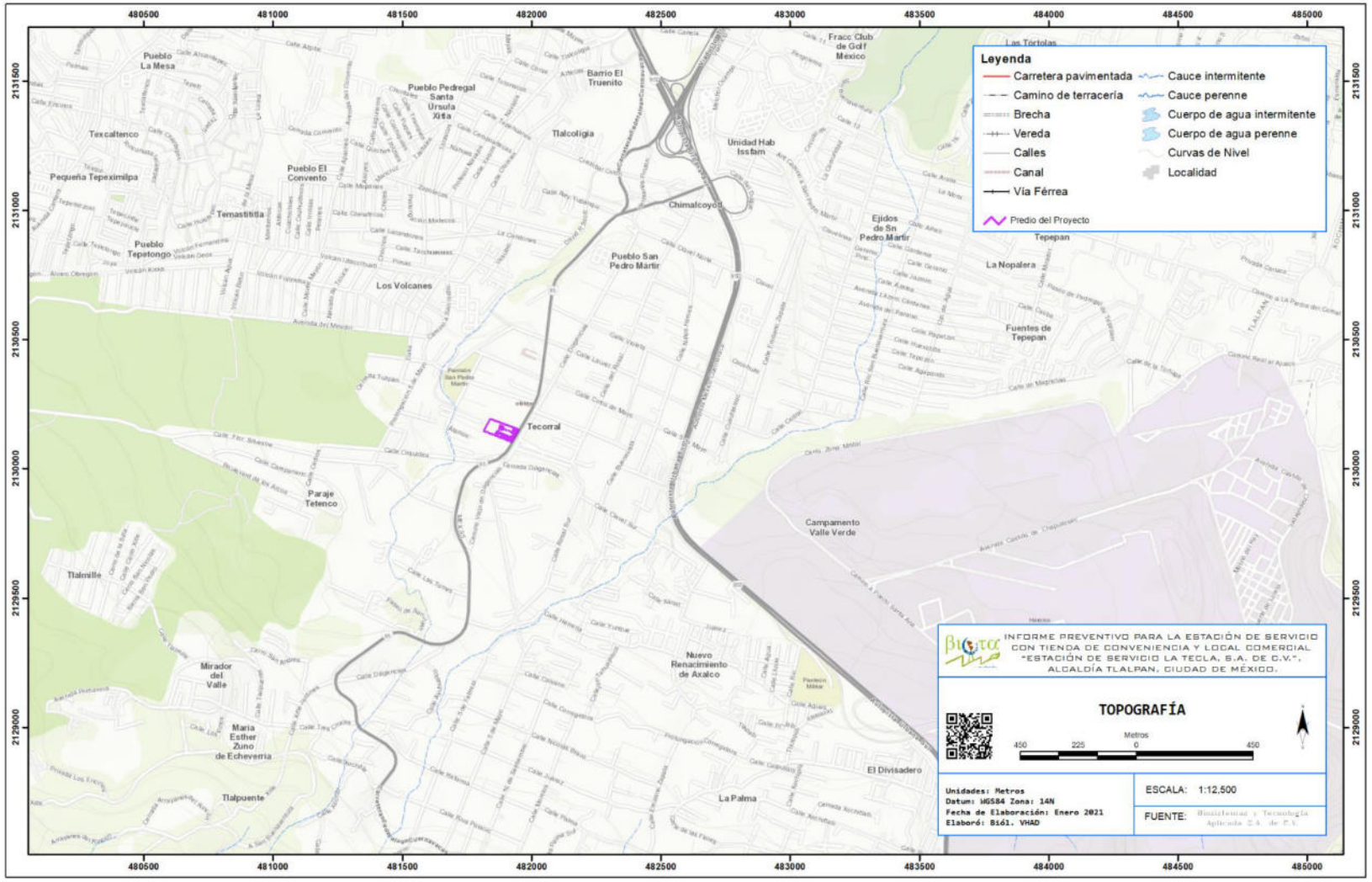


Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 22. Topoformas para la zona del proyecto.

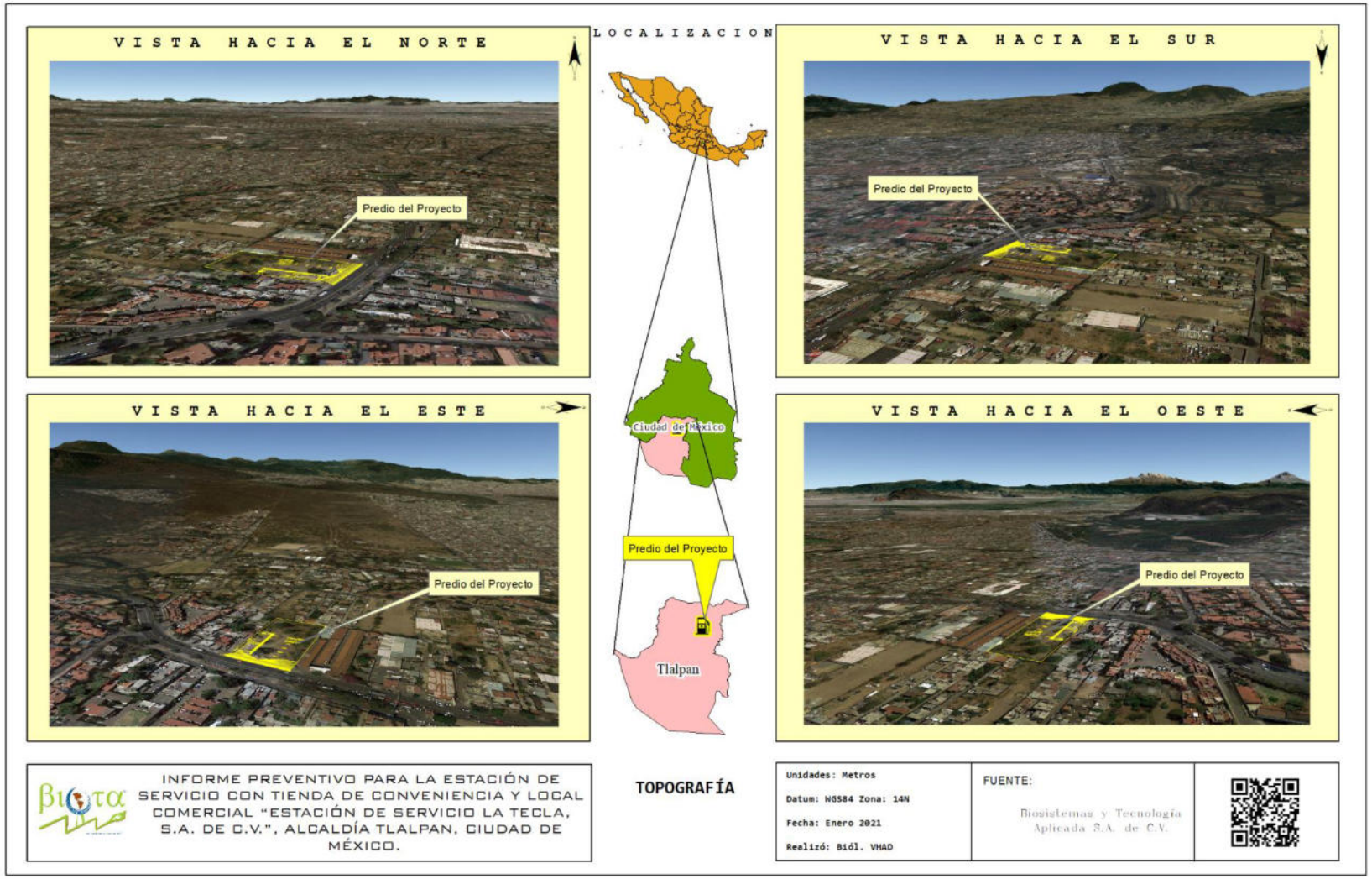
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 23. Topografía para la zona del proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 24. Topografía para la zona del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 25. Plano Topográfico para la zona del Proyecto.

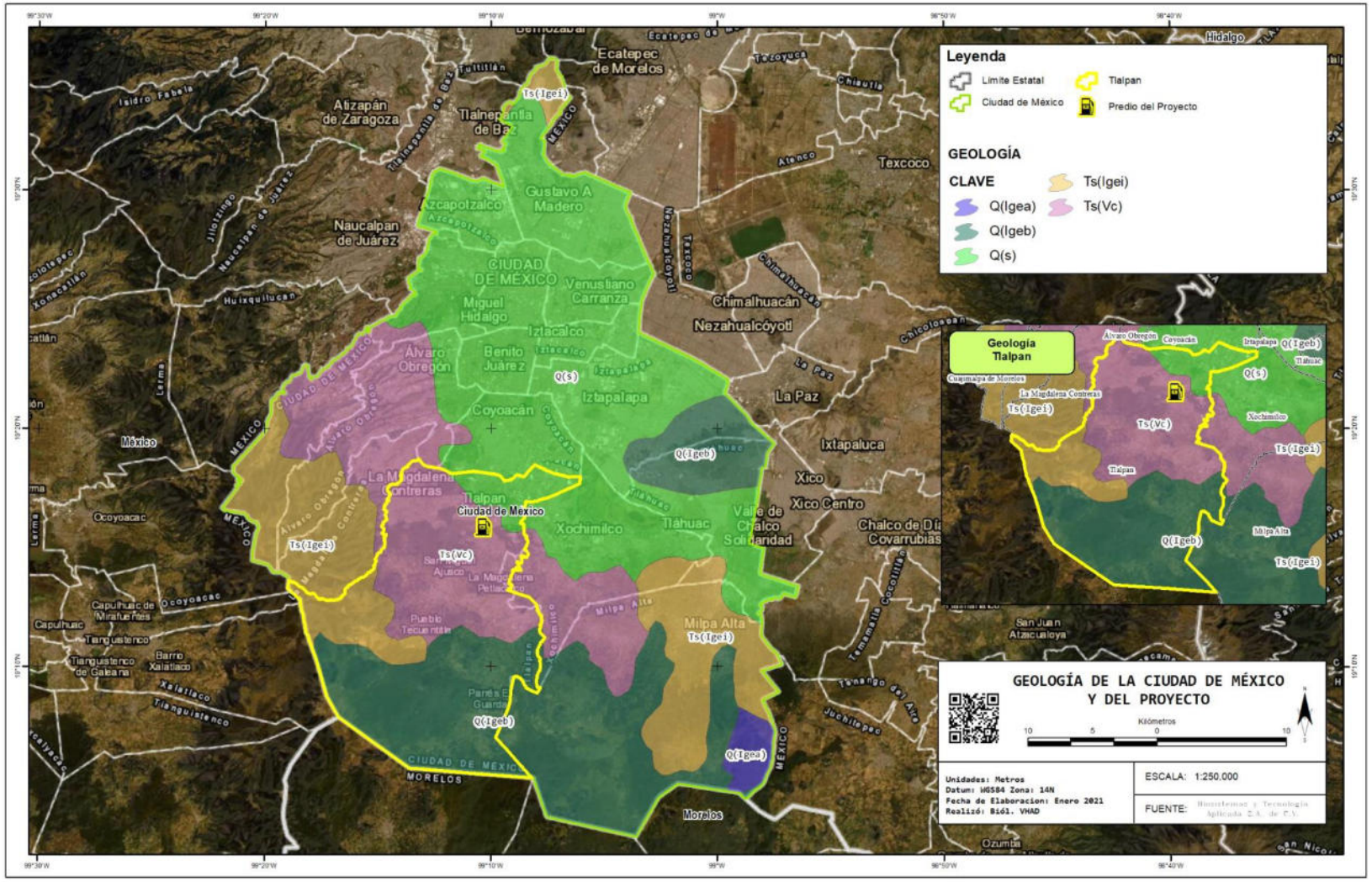
Fuente: Biota, 2021.

GEOLOGÍA.

La provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, donde está incluida el área de estudio, se encuentra en la parte Sur de la llamada Mesa Central. La Cuenca de México es la parte más alta de la zona Volcánica Transversal, con una altura promedio de 2,300 msnm y está formada, casi en su totalidad, de mantos de lava y materiales piroclásticos, así como materiales de relleno lacustres y aloctonos en partes bajas, sobre antiguos lagos. En la parte Sur de la cuenca el espesor de esos materiales es enorme, de acuerdo con diferentes estudios geofísicos. El Ajusco al Suroeste, Popocatépetl e Iztaccíhuatl al Sureste, son las mayores elevaciones en los bordes de la cuenca. Las Sierras del Chichinautzin y la Sierra de Santa Catarina, con casi 50 cumbres en conjunto, cierran la parte Sur de la Cuenca. El volcán Malinche de Tlaxcala, se encuentra a 60 Km. al Este del Iztaccíhuatl y el volcán Nevado de Toluca a 60 Km, al Oeste del Ajusco, ambos fuera de la Cuenca de México. La composición de los mantos de lava encontrados tiene intervalos desde materiales ácidos a básicos, predominando los andesiticos. Los volcanes de la cuenca presentan muchas formas, desde los más viejos con laderas suavizadas y redondeadas hasta los más recientes, de flancos empinados y sin señales de erosión, incluyendo varios anillos tefráticos, con depósitos de piroclastos. La roca ígnea extrusiva, cubre más de las tres quintas partes de la superficie de la Ciudad de México, y corresponden a dos periodos diferentes de la Era del Cenozoico (63 millones de años); el más reciente es el Periodo Cuaternario, con afloramientos rocosos ígneos extrusivos (44.7 %) y suelo (31.6 %), ubicados el primero, de la parte central hacia el Sur y el segundo, en la zona Norte. El Periodo Terciario se caracteriza por afloramientos de rocas ígneas extrusivas, cubren una superficie de 23.7 %, sus principales unidades litológicas se localizan al oeste y este del territorio de la ciudad.

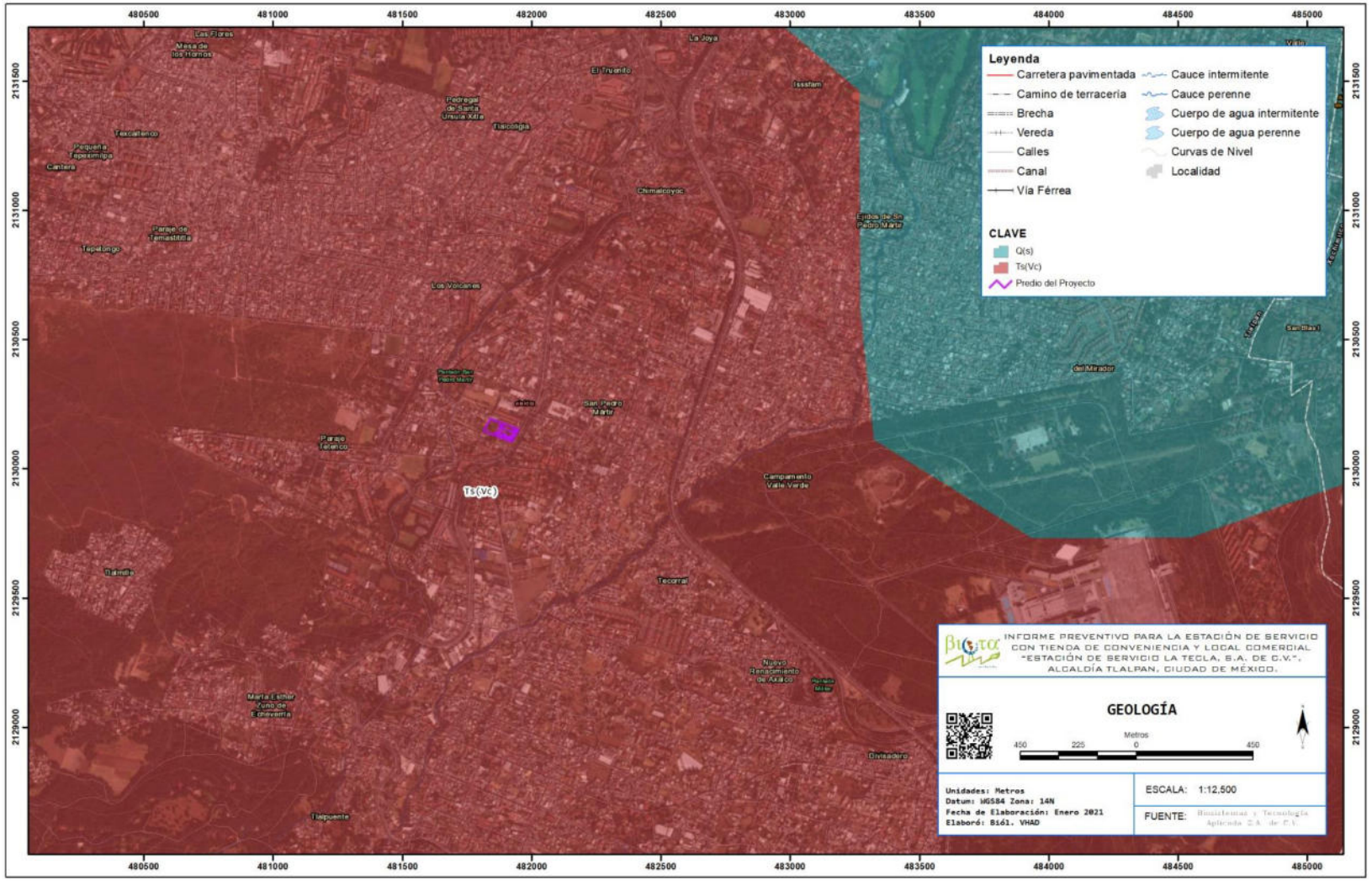
En el territorio de Tlalpan subsisten básicamente las rocas ígneas, que de acuerdo a los datos del INEGI se encuentran de la siguiente manera: Rocas ígneas extrusivas: De estas rocas domina el basalto, ya que ocupa el 54.34 % de la superficie delegacional; se encuentran también la brecha volcánica básica, ocupando el 14.67 %, la andesita, que abarca el 11.0 %, la toba básica, en el 10.73 % de la superficie total, y el basalto – brecha volcánica básica, que se encuentra en el 3.45 % del territorio. De acuerdo a las características físicas de este tipo de roca, las condiciones para la cimentación son favorables a la vez que la capacidad de carga del terreno es de mediana a alta; sin embargo, existen otras limitantes para la urbanización como son la presencia de pendientes pronunciadas del terreno que originan zonas de riesgo por la susceptibilidad a la ocurrencia de derrumbes y la dificultad que representa la introducción de servicios urbanos debido a las características del substrato geológico. Suelo lacustre y aluvial: En la alcaldía además existen estos suelos, ocupando el 3.61 % y 2.20 % de la superficie total respectivamente. Se ubican en el extremo Noreste paralelo al Anillo Periférico. Esta zona se encuentra prácticamente urbanizada a pesar de que por la presencia de estos suelos existen dificultades para dicho uso debido a la falta de consolidación que tienen y a su susceptibilidad a las inundacioness.

Imagen III. 26. Geología para la Ciudad de México y de la zona del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 27. Geología para el Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

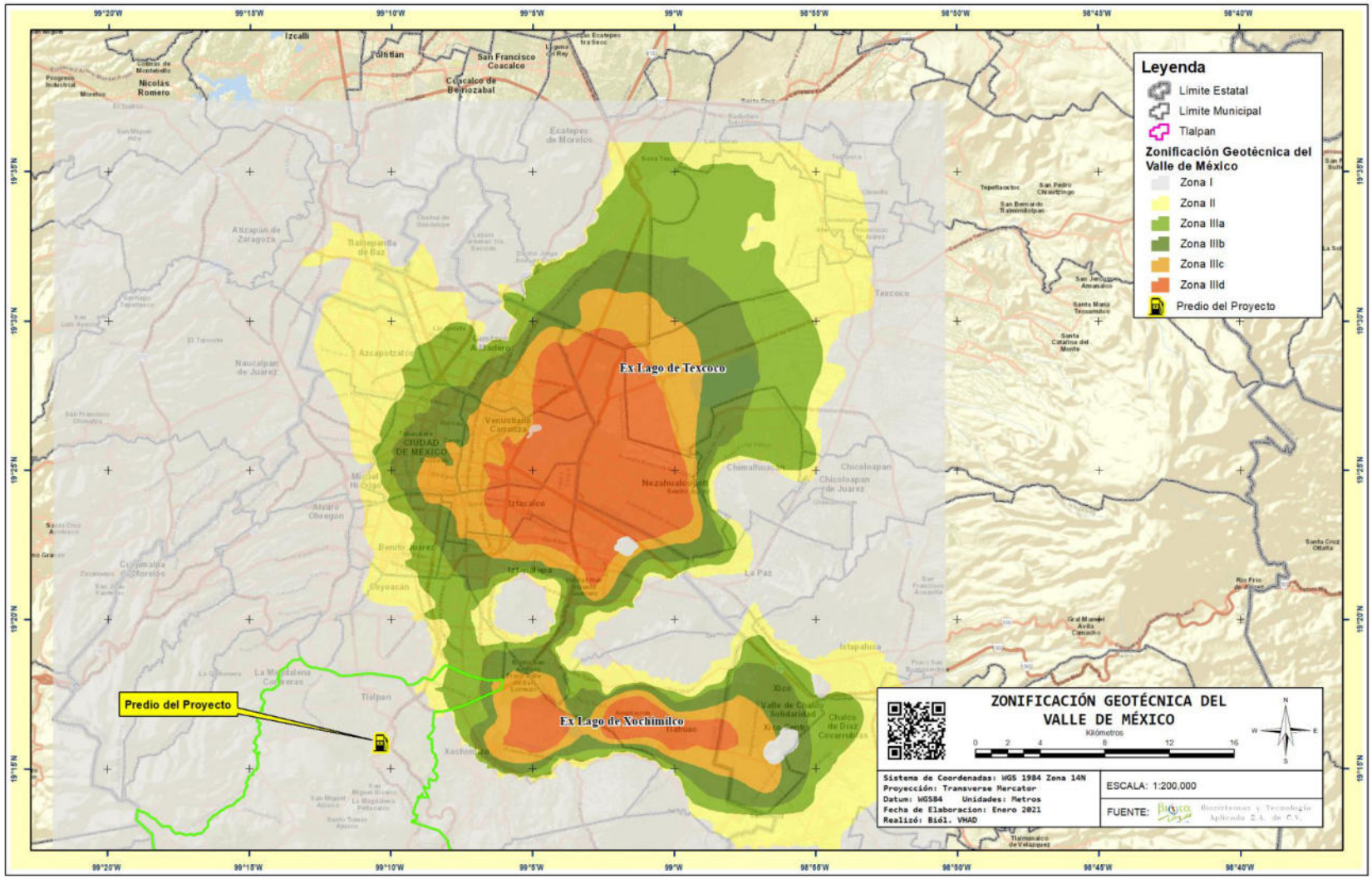
REGIONES SÍSMICAS EN MÉXICO.

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

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

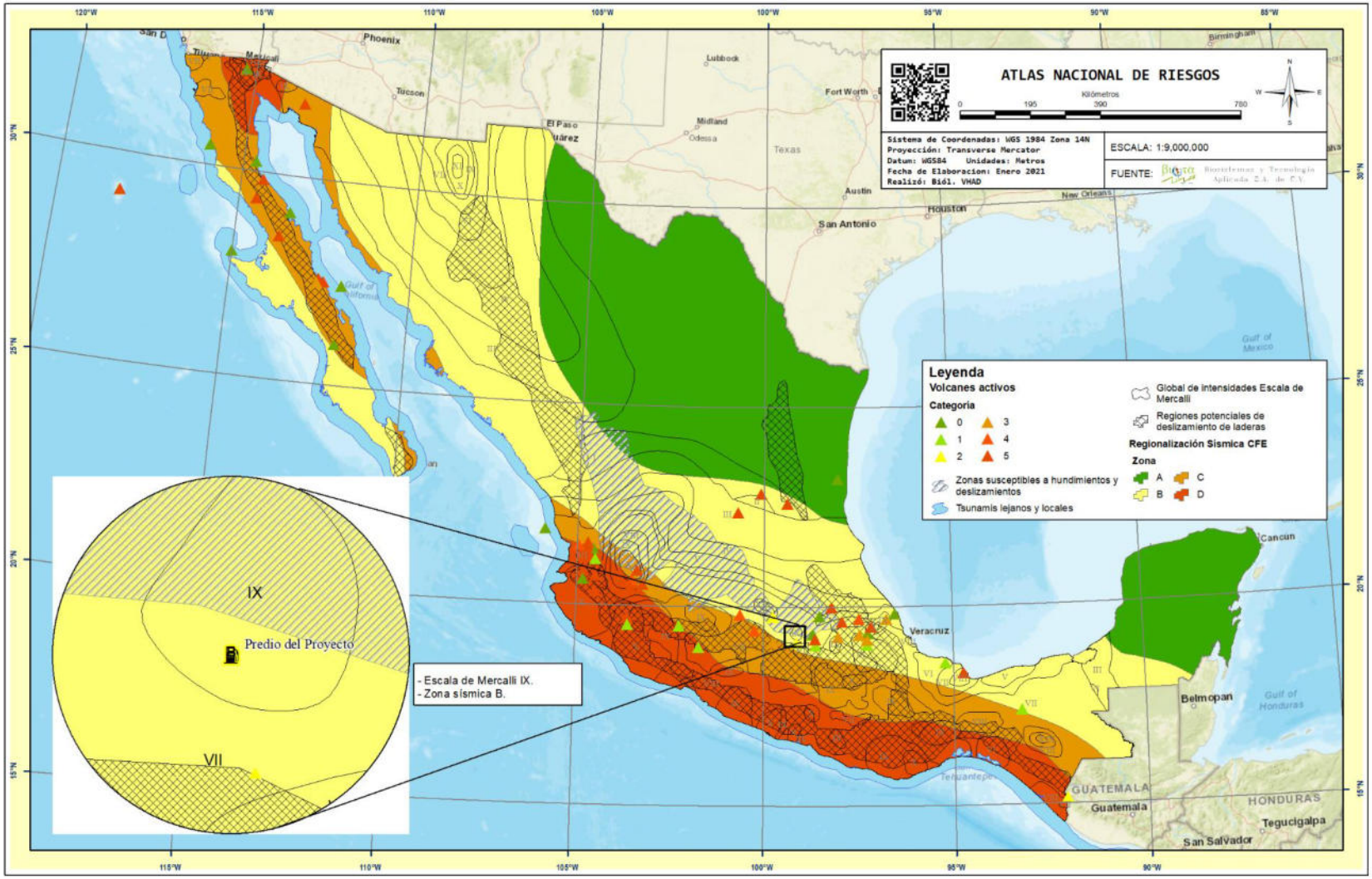
Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones (ver Zonificación del Valle de México más adelante). El siguiente mapa se obtuvo del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) realizado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

Imagen III. 28. Zonificación Geotécnica del Valle de México.



Fuente: http:sismos.gob.mx, 2013.

Imagen III. 29. Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) de la República Mexicana y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

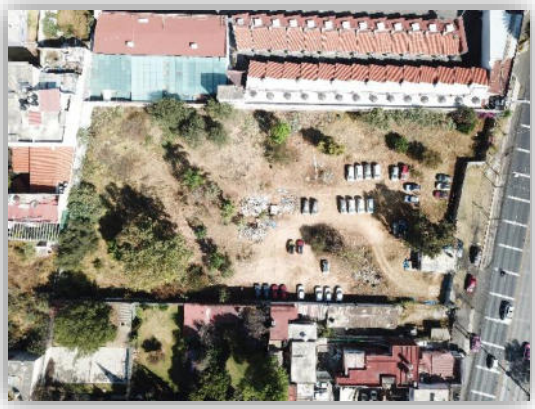
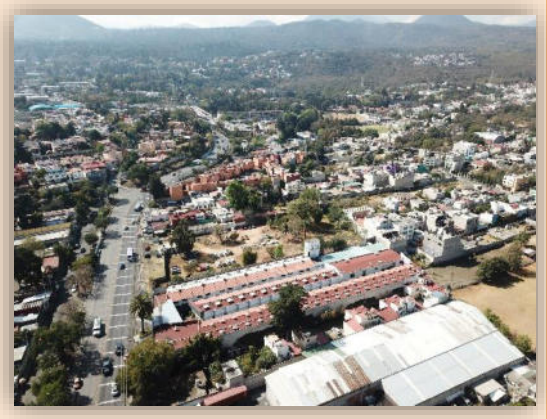
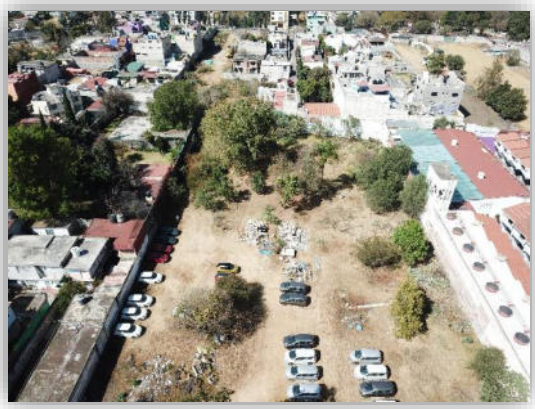
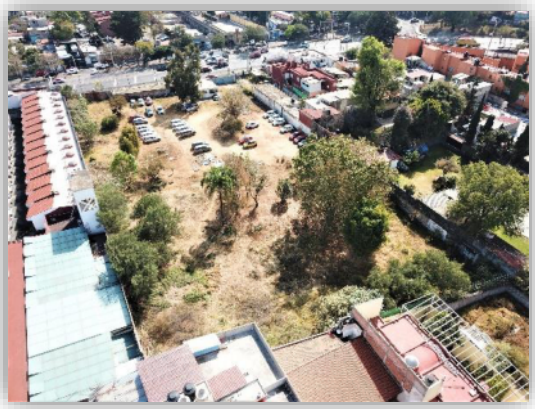
III.2.1.3. Suelos.

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.
Dentro de la alcaldía de Tlalpan existen tres tipos de suelos, esto es:

- **Andosol (T):** Es el tipo de suelo dominante (húmico y mólico), de clase textural media. Estos suelos poseen una alta capacidad de retención de humedad, misma que se libera lentamente; son ricos en materia orgánica, aunque tienen limitantes como la alta fijación e inmovilización de fósforo, lo cual ocasiona graves deficiencias de este nutriente en las plantas, así como su alta erodabilidad. En condiciones naturales tienen vegetación de pino, oyamel y encino, por lo que su vocación es forestal. 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. Domina en la parte central del territorio de la Alcaldía.
- **Litosol (I):** Representa el segundo tipo de suelo dominante en esta demarcación; son suelos poco desarrollados y por lo tanto no fértiles; formados de material ígneo, principalmente de basalto o andesita y cenizas volcánicas, con una profundidad menor a 10 cm. por lo que su capacidad de infiltración del agua es alta. Son susceptibles a la erosión hídrica y coluvial, que se acentúa al retirar la vegetación y exponerlos directamente a los agentes del intemperismo. Este tipo de suelo se encuentra al sur del territorio de la Alcaldía.
- **Feozem (H):** Son suelos catalogados como ricos en materia orgánica; son delgados con capa superficial blanda de color oscuro rica en materias orgánicas y nutrientes. Su fertilidad va de moderada a alta, y puede mantener cualquier tipo de vegetación. Susceptible a la erosión por las pendientes abruptas del terreno. No presenta problemas para la urbanización, sin embargo, su vocación es forestal. Se ubica al Noreste de la Alcaldía .

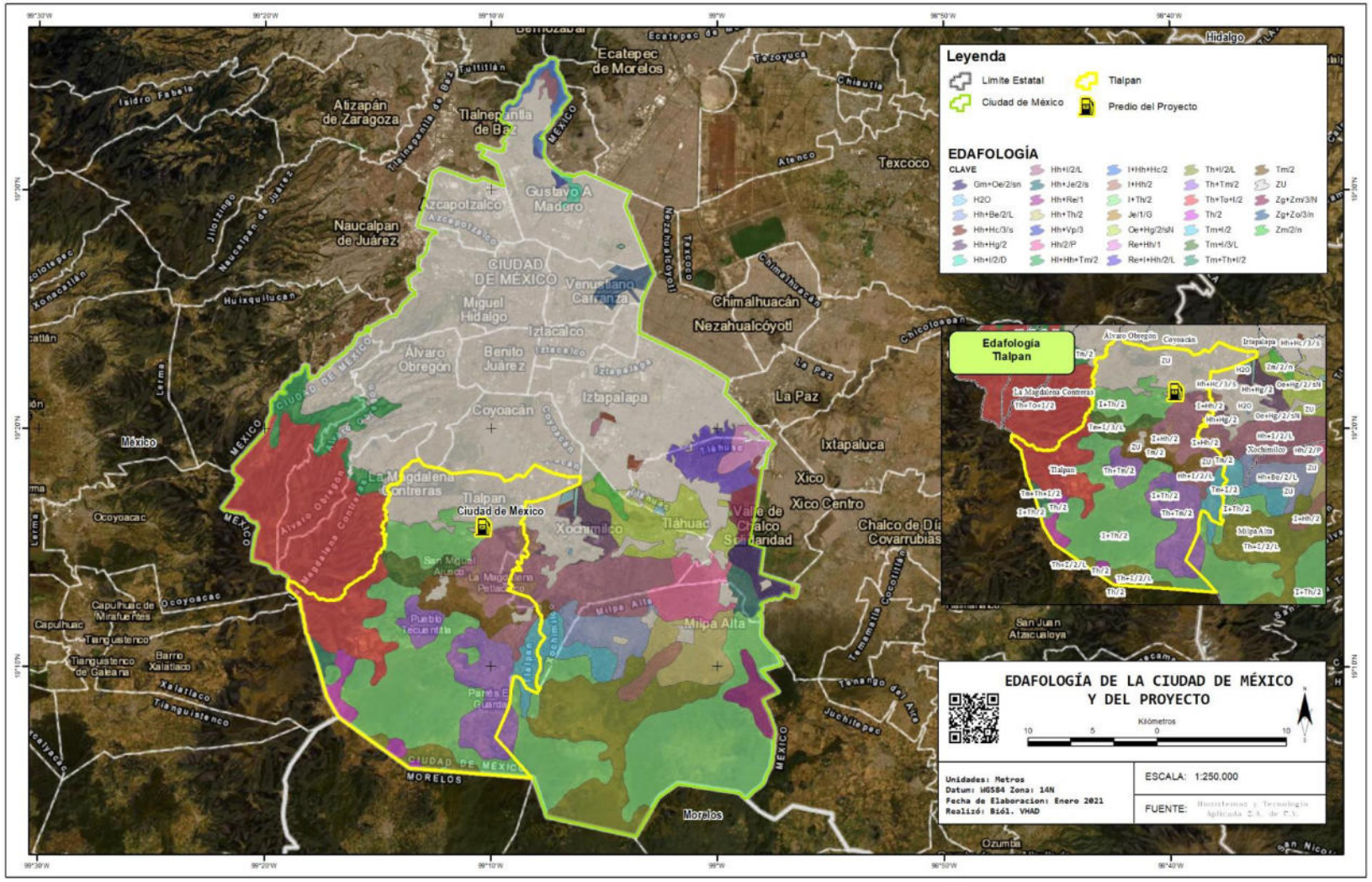
Cabe señalar que el Predio del Proyecto se asienta sobre la zona urbana de la Alcaldía Tlalpan. Estas zonas urbanas están creciendo sobre áreas originalmente ocupadas por suelos denominados Leptosol, Andosol y Feozem y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por bosques y agricultura.

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

	
	
	
Zona urbana de la Ciudad de México sobre lo que antes eran suelos Feozem y Leptosoles (litosoles).	Zona urbana de la alcaldía de Tlalpan, aunque con la nueva clasificación se consideran como Antrosoles.

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 30. Edafología de la Ciudad de México y del Proyecto.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 31. Edafología de la zona del Proyecto.

Fuente: Biota, 2021.

III.2.1.4. Hidrología superficial y subterránea.

El país está dividido en 37 regiones hidrológicas, tomando como base la orografía y la hidrografía. Una región hidrológica es un área que posee un relieve y escurrimiento superficial presenta características similares en su drenaje. Para la Ciudad de México, la RH26 Pánuco, es la principal y la que ocupa mayor superficie territorial; las otras dos son la RH18 Balsas y la RH12 Lerma-Santiago, ubicadas al Sur y Suroeste respectivamente. Las regiones hidrológicas se subdividen en cuencas y éstas a su vez en subcuencas. El área que les proporciona una parte o la totalidad del flujo de agua de una corriente y sus afluentes es considerada una cuenca, que está delimitada por un parteaguas. La Región Hidrológica denominada Pánuco, es la que ocupa la mayor parte del territorio del Ciudad de México (94.9 %), incluye sólo la Cuenca R. Moctezuma, y abarca toda el área de la Ciudad de México. En esta cuenca se localizan ríos tales como Los Remedios, Tacubaya, Mixcoac, Churubusco, Consulado, Etc., estando los tres últimos entubados, así como los canales Chalco, Apatlaco y Cuemanco, entre otros; además, se encuentra el lago Xochimilco y los lagos artificiales de San Juan de Aragón y Chapultepec; cabe señalar que todas las corrientes y cuerpos de agua mencionados están inmersos en la mancha urbana. Por otra parte, porciones de la Región Hidrológica del Balsas, se presentan al Sur y suroeste de la Ciudad de México, que incluye sólo la Cuenca R. Balsas-Mezcala, aquí se encuentran los ríos Agua de Lobo y El Zorrillo. La Región Hidrológica Lerma-Santiago, se presenta únicamente en dos pequeñas zonas al oeste de la Ciudad de México, las cuales pertenecen a la Cuenca R. Lerma-Toluca, estando ausentes corrientes y cuerpos de agua importantes.

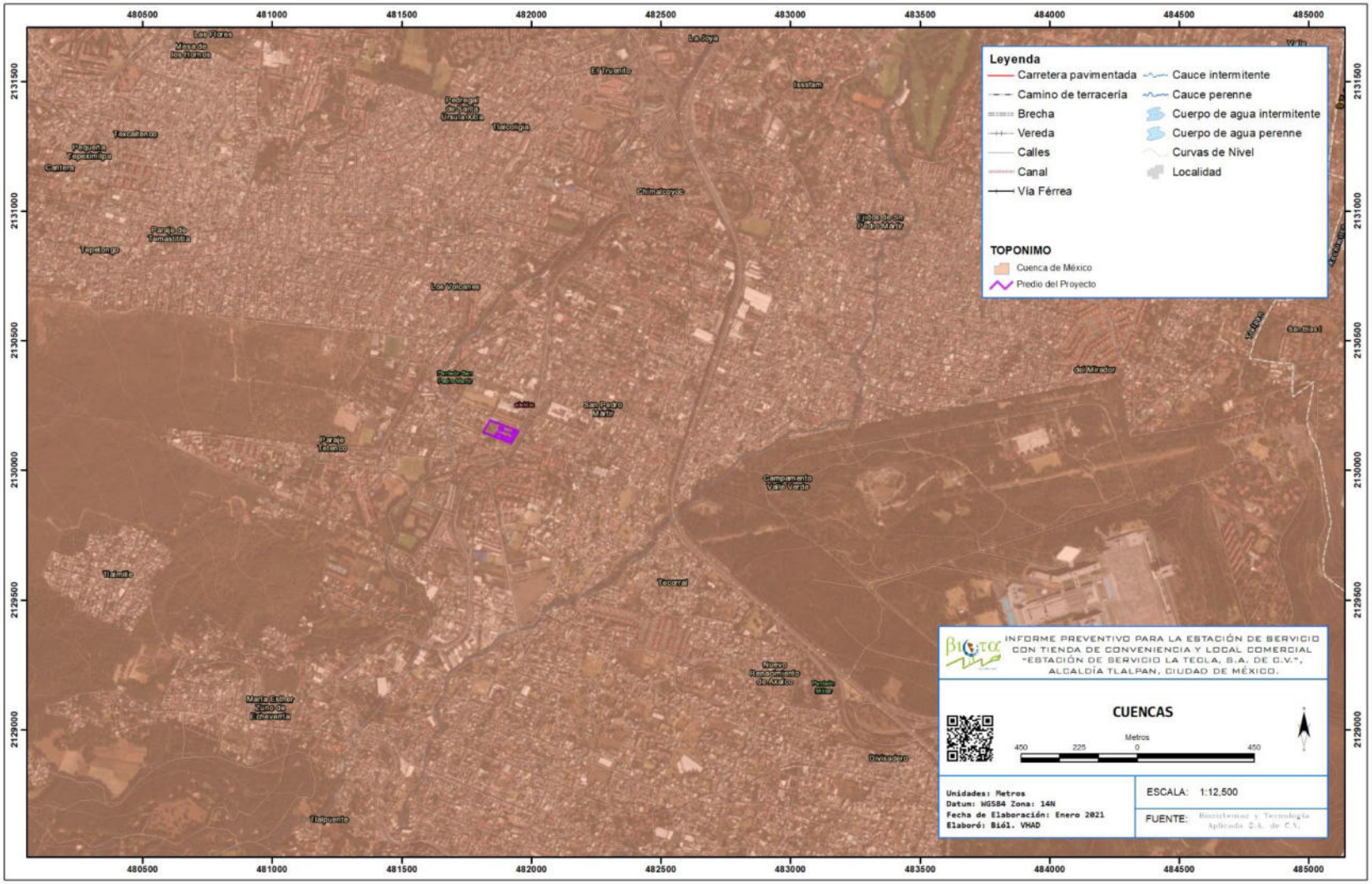
Tlalpan forma parte de tres regiones hidrológicas: Lerma – Santiago, Balsas y Pánuco. -Dentro de la región Lerma – Santiago pertenece a la cuenca río Lerma – Toluca, encontrándose en la subcuenca río Almoloya – Otzolotepec, la cual representa el 1% de la superficie de la Alcaldía , y se ubica en el extremo sur-poniente de esta. En la región Balsas pertenece a la cuenca del río Balsas – Mezcala, ubicándose en la subcuenca río Huajapa (en un 27 %); así como en la cuenca Balsas – Zirandaro, concretamente en la subcuenca del río Huautla, (en un 3 %); esta región se localiza al sur de la Alcaldía. La porción de la Alcaldía que pertenece a la región Pánuco se extiende al norte, centro y este, y pertenece a la cuenca del río Moctezuma y subcuenca lago Texcoco – Zumpango, ocupando la mayor parte con un 69 %. La red hidrológica en la Alcaldía se caracteriza por el predominio de corrientes intermitentes que forman su caudal durante la temporada de lluvias y que se alimentan de las corrientes de agua que bajan de las elevaciones de las sierras. El único río que existe es el Eslava, que sirve de límite con la Alcaldía La Magdalena Contreras, el cual presenta altos niveles de contaminación debido a la descarga de aguas negras y presencia de basura, originado por la presencia de asentamientos irregulares en la zona. Sin embargo, persisten los cauces de ríos que en su momento representaron un caudal importante, como son el río San Buenaventura y San Juan de Dios, ambos corren en dirección Suroeste – Noreste; en el caso del primero el caudal que llega a tener en época de lluvias desemboca en el lago de Xochimilco.

Cerca del pueblo de Parres el Guarda pasa el río del mismo nombre, el cual tiene su nacimiento en las estribaciones del cerro Caldera El Guarda, al cual se le unen las corrientes de lluvia del cerro Oyameyo, y desemboca finalmente en la presa de San Lucas Xochimanca (Alcaldía Xochimilco). Internamente en la Alcaldía, especialmente en Suelo de Conservación, se identifican 7 cuencas prioritarias (Tlalmille, Viborillas, Buenaventura, Oyameyo, El Zorrillo, Parres y Ocopiaxco), de éstas, una se considera de prioridad muy alta, una de prioridad alta, una de prioridad media, dos de prioridad baja y dos de prioridad muy baja, las cuencas con altas prioridades se localizan en la zona central del territorio delegacional con un recorrido nororiente-sur poniente. Con base en estas cuencas, en las microcuencas respectivas y en los usos del suelo actuales, los valores de infiltración para las zonas específicas están definidos como: muy alto, alto y bajo. Zonas de muy alta y alta infiltración: Son territorios boscosos ubicados fuera del parteaguas de las cuencas con suelos poco profundos y texturas gruesas. Incluyen áreas ubicadas en el parteaguas de zonas boscosas y áreas fuera y dentro de los parteaguas, con uso agrícola o pastizales con suelos predominantemente profundos y texturas más finas.

- **Zonas de baja infiltración:** Son áreas urbanas donde se encuentran superficies altamente impermeabilizadas. Asimismo, se incluyen las zonas agrícolas ubicadas en el parteaguas de las microcuencas, ya que en tales zonas se acentúa la formación de escorrentías debido a que no se cuenta con una cobertura de suelo estable que las limite. El Suelo de Conservación de Tlalpan, posee importantes zonas de recarga hidrológica, que tan sólo se ven disminuidas por el sellamiento ocasionado por la localización de asentamientos humanos, lo anterior reafirma la importancia del mantenimiento del Suelo de Conservación para la conservación y mejora de los servicios ambientales de la Alcaldía. A lo anterior se suma que cada vez más, el agua se coloca como uno de los recursos más críticos para la Ciudad desde diferentes puntos de vista.

El acuífero se encuentra sobreexplotado lo que, entre otras cosas, genera hundimientos diferenciados en la ciudad; la falta de agua constituye la mayor limitante para el desarrollo urbano, es insuficiente y su dotación es heterogénea; y la insuficiencia del Distrito Federal en este rubro, se magnifica en un contexto de disputa por el agua, que proviene de cuencas localizadas en otras entidades.

Imagen III. 32. Cuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 33. Subcuencas Hidrológicas de la zona del Proyecto.

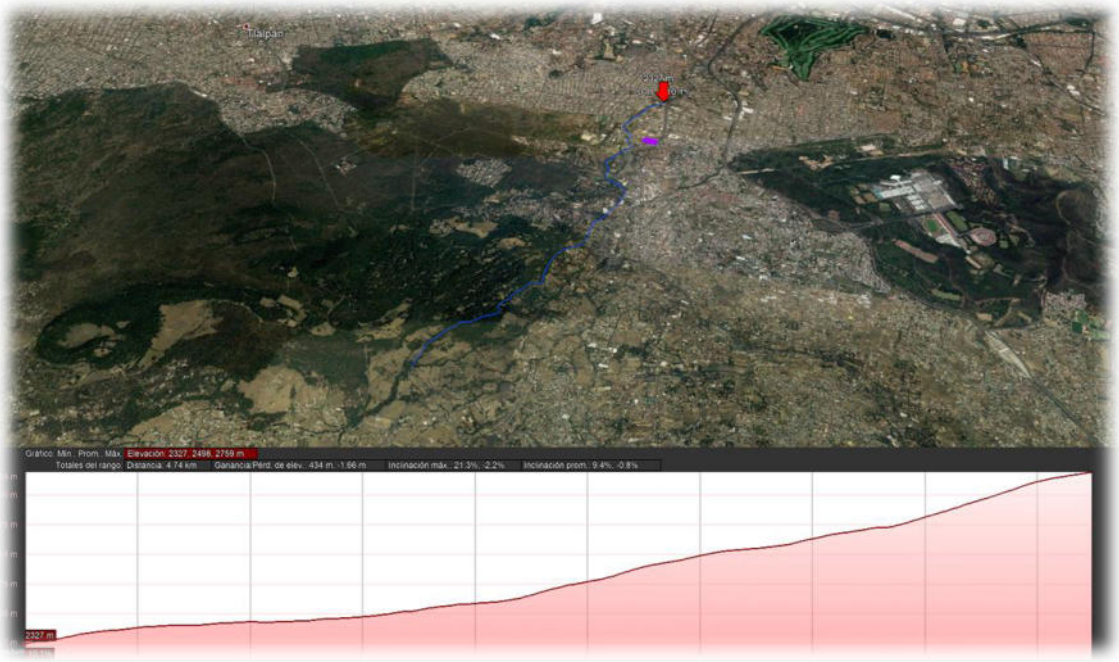
Fuente: Biota, 2021.

La corriente de agua más cercana a la **ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V."**, se trata de una corriente intermitente ubicada a una distancia aproximada de 130.56 metros al poniente de la zona del proyecto, dicho cauce presenta una longitud aproximada de 4.703 kilómetros. Con una altitud máxima de 2,750 msnm hasta los 2,330 msnm en la calle Barranca de San Juan de Dios. Su dirección es de suroeste a noreste. Esto se puede visualizar en las siguientes imágenes:

Imagen III. 34. Predio en el Simulador de flujo de agua de cuencas hidrológicas.

Fuente: Google Earth, 2021.

Imagen III. 35. Perfil de elevaciones para el cauce intermitente.



Fuente: Google Earth, 2021.

Imagen III. 36. Cauce intermitente.

Fuente: Google Earth, 2021.

III.2.2. Aspectos Bióticos.

III.2.2.1. Vegetación.

Como ya se ha señalado con anterioridad el proyecto en cuestión se localiza en la Alcaldía Tlalpan de la Ciudad de México, este última se ubica en el centro de la República Mexicana y colinda al norte, este y oeste con el Estado de México y al sur con el estado de Morelos, este cuenta con 1,606 especies de plantas vasculares nativas y naturalizadas, así como también es importante señalar que la Ciudad de México, en la parte conservada se reconocen seis tipos de vegetación natural, los cuales se mencionan a continuación:

- **Bosque de *Abies religiosa*.** Este bosque se localiza principalmente al poniente del Distrito Federal, en las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Magdalena Contreras; también existen pequeños manchones en las delegaciones de Tlalpan y Milpa Alta. Ocupa una extensión de 11,162 ha. y se localiza principalmente entre 2500 y 3500 m de altitud. Se caracteriza por presentar casi siempre un solo estrato arbóreo, en donde el elemento dominante es *Abies religiosa*.
- **Bosque de *Pinus*.** Es el tipo de vegetación más extensa del Distrito Federal, ocupa una superficie de 24,534 ha y se ubica en las delegaciones Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta. Altitudinalmente se encuentra entre los 2700 y 3800 m. En las partes más altas (comúnmente entre 2900 y 3800 m), es posible encontrar un bosque en donde la especie casi exclusiva del estrato arbóreo es *Pinus hartwegii*.
- **Bosque de *Quercus*.** Se localiza en las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta y Gustavo A. Madero. Comprende una extensión de 3,669 ha, se ubica entre los 2,300 y los 3,000 m de altitud, aunque algunos manchones de las delegaciones Milpa Alta y Tlalpan alcanzan los 3,300 m. A partir de la cota de los 2,300 y hasta los 2,800 m, se presenta un bosque de *Quercus rugosa*.
- **Matorral xerófilo.** Ocupa una superficie de 4,193 ha, a una altitud entre 2,300 y 3,060 m, y está presente en las delegaciones Gustavo A. Madero (Sierra de Guadalupe), Iztapalapa (Cerro de la Estrella y Sierra de Santa Catarina), Tláhuac (Sierra de Santa Catarina), Tlalpan (Pedregal de San Ángel), Xochimilco y Milpa Alta. Bajo esta denominación se conoce a varias comunidades arbustivas que se desarrollan, de manera preferencial, en las partes más secas del D.F. Resalta en importancia el matorral de *Pittocaulon praecox*.
- **Pastizal.** Se localiza en las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta, ocupando un área de 1,580 ha, principalmente entre los 2,800 y los 3,860 m de altitud. En la zona de estudio predomina el pastizal conformado por pastos amacollados, denominados también zacatonales alpinos o subalpinos y que comúnmente se encuentran asociados con el bosque de Pinus hartwegii, presentándose también algunos manchones importantes de pastizal puro. En esta comunidad *dominan Muhlenbergia macroura, Festuca tolucencis, F. amplissima* y *Stipa ichu*, entre otras.
- **Vegetación acuática y subacuática.** Se localiza principalmente en las delegaciones Xochimilco y Tláhuac. Ocupa una superficie de 1078 ha a 2250 mal pie de las montañas del sur del Distrito Federal. Predominan los tulares de *Typha latifolia* y *Schoenoplectus californicus*.

En este aspecto en lo que concierne a la Alcaldía Tlalpan, la vegetación de la zona media del Ajusco, conjuntamente con el Pedregal de San Ángel, es considerada como la zona florística más rica de la cuenca de México, con cerca de 1,000 especies de plantas identificadas; entre los factores que han originado esta riqueza se encuentran el amplio gradiente altitudinal que va desde los 2,400 a los 3,000 m.s.n.m. en el Parque Ecológico de la Ciudad de México, el cual ocasiona cambios climáticos importantes en el macro hábitat; al igual que la naturaleza estructural de los derrames de lava y la confluencia de elementos de flora y fauna de las regiones biogeográficas neártica y neotropical. Los tipos de vegetación de la zona media del Ajusco son:

- ✓ **Matorral subtropical matorral desértico:** Ocupa las partes bajas hasta los 2,500 m.s.n.m.; se caracteriza por la presencia de “palo loco”, “palo dulce” y “sena” junto a una gran variedad de elementos arbustivos y herbáceos. Debido a las características particulares que se presenta en esta zona existe un número importante de endemismos. Se estima que esta asociación vegetal incluye más de 319 especies diferentes.

- ✓ **Matorral templado esclerófilo matorral desértico:** Típico de las zonas árido-subhúmedas y se le conoce como chaparral. En la zona media del Ajusco se le encuentra entre las cotas de 2,500 a 2,800 m.s.n.m.; la especie dominante es el encino que al desarrollarse sobre lava solo alcanza el tamaño de un arbusto de tres metros, en promedio. Esta comunidad aporta 166 del total de especies registradas para la zona. La vegetación del pedregal la constituye principalmente el llamado "palo loco", es una variedad de matorral heterogéneo con diferencias en su composición floral. También se produce tepozán y encino. Les siguen la variedad de pino, al Sur y Sureste del Xitle y en las regiones altas del Ajusco. Por último, se dan variedades de ocote, jacalote, oyamel y aile.
- ✓ **Bosque de coníferas y bosques mixtos:** La vegetación de la región montañosa es principalmente de bosque de coníferas (bosque de oyamel y pino) y bosques mixtos de pino- encino; además de la presencia de especies como el madroño, cuchara y huejote. En las cimas de las montañas junto a pinos y oyameles, crece una amplia variedad de helechos y musgos. La superficie del suelo de las regiones donde crece el pino, se forma una cubierta herbácea nutrida que defiende al suelo de la erosión. Además, crece el zacate grueso, zacatón de cola de ratón, zacayumaque, zacate blanco, pasto de escoba y pasto amarillo. Dentro de los matorrales está presente la jarilla verde, limoncillo, zarzal, escoba o perlilla, chía, hediondilla y mejorana. En general la vegetación existente en el territorio de la ALCALDÍA representa un recurso muy importante para la cuenca de México como fuente de oxígeno para la ciudad, área de refugio de especies animales, mantiene la capacidad de absorción de agua para la recarga de los mantos acuíferos, entre otros aspectos.
- ✓ **Vegetación exótica:** Desgraciadamente, dentro de la Alcaldía es posible encontrar ecosistemas creados por la intervención humana, principalmente en aquellos sitios que ya fueron ocupados por asentamientos irregulares o que actualmente son ocupados como depósito de desechos sólidos o que en su momento fueron sujetos a erróneas medidas de reforestación. En estos sitios predominan especies como el pirul, eucaliptos y casuarinas, especies arbóreas que no pertenecen a la flora nativa y que en algunas zonas abarcan superficies considerables, como es el caso del Bosque de Tlalpan y el cerro Xochitepec.

Es importante señalar que no existen especímenes en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se afectaran algunos árboles ornamentales y que mas adelante se mencionan, toda vez que nuestro proyecto se ubica en área completamente urbanizada, en donde, comparte la problemática con el resto de la delegaciones de contaminación generados por las planta industriales y sobre todo por el parque vehicular que circula sin consideración en las delegacionales. 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.

Considerando los factores bióticos (vegetación y fauna), el área del proyecto se localiza dentro de la Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, este se encuentra en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, inmerso en la Provincia Eje Neovolcánico; según la clasificación de la UAEM, (2002) se caracteriza por una enorme masa de rocas volcánicas de diferente tipo, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos. La integran grandes sierras volcánicas, enormes coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, depósito de arena y ceniza. Comprende también la cadena de grandes estratovolcánes como el Nevado de Toluca. Esta provincia se divide en tres subprovincias: la de Mil Cumbres, la de Llanos y Sierra de Querétaro e Hidalgo y la de Lagos y Volcanes de Anáhuac. La Provincia incluye la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, esta subprovincia que corresponde a la provincia fisiológica del Eje Neovolcánico, caracterizada como una enorme masa de rocas volcánicas acumuladas desde mediados de la Era Terciara, hasta el presente. Las rocas son de origen sedimentario (conglomerados), ígneas extrusivas (andesitas, riodacitas, riolitas, basaltos y tobas), así como suelos aluviales. El conjunto de rocas volcánicas ha sido superpuesto al material sedimentario por fenómenos de volcanismo; la evolución de estos propició también las condiciones para la formación de cuencas endorreicas (cerradas, con drenaje interno), que posteriormente fueron rellenadas con aportes de materiales volcánicos el cono del extinto volcán de Tecajete es muestra de la antigua actividad. El suelo predominante es el feozem háplico, de origen aluvial, limitado por tepetate; otro suelo común es el cambisol. La laguna de Tecocomulco se originó sobre derrames lávicos basálticos con forma de

planicie, cuyas cuencas se cerraron. No hay corrientes de agua significativas en la región; los cuerpos de agua superficiales más importantes son la citada laguna de Tecomulco y la de San Antonio Tocha. Algunos arroyos son La Leona, Almoloya y Emiliano Zapata, así como el río Cuataco. Hay varias obras artificiales de almacenamiento de agua, entre bordos, jagüeyes, aljibes y obras de escasa irrigación.

METODOLOGÍA.

La metodología utilizada para caracterizar las condiciones biológicas del área del proyecto 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 VI, 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 "Status", de acuerdo a 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 área 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 cernas 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 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 a 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 VI, escala 1,250, 000, se determinó que el tipo de uso de suelo y vegetación donde se encuentra inmerso el proyecto es el tipificado como de Urbano construido por lo que no existe vegetación natural en el área del proyecto (INEGI, 2015). 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 29 especies de 25 géneros y 18 familias. Las familias con mayor riqueza de especies fueron, Arecaceae (4), Cupressaceae (3) y Buddlejaceae (2) contaron con el 33 % del total de las especies registradas en la Área de influencia. Las especies con mayores densidades fueron *Schinus molle* (51 individuos) *Buddleia cordata* (42) y *Buddleia americana* (25 individuos), estas representan el 43 % del total de los individuos registrados. Entre las especies raras (aquellas con menos de 5 individuos) se registraron a *Alnus acuminata* (1 individuo), *Callistemon citrinus* (1 individuo) y *Roystonea regia* (1 individuo). El índice de diversidad de Shannon fue de 2.75, 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 (0.81), con una diversidad media de especies (Simpson 0.90), ya que el índice mencionado señala que un valor más cercano a 1 es indicativo de una alta diversidad.

Tabla III. 33. Riqueza y diversidad de especies de plantas en las cercanías al proyecto.

Riqueza	29
Individuos	275
Shannon_H	2.75
Equitavidad	0.81
Simpson	0.90

Fuente: BIOTA, 2021.

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

ESPECIES SUJETAS A AFECTACIÓN DEBIDO AL PROYECTO.

Dentro del predio del proyecto actualmente se encuentran un total de 68 árboles, de los cuales, motivo por la ejecución del proyecto será necesario la remoción de 27 individuos, los cuales son todos de tipo ornamental, cabe señalar, que el proyecto en cuestión tiene contemplada un área ajardinada donde se conservaran 41 árboles de los antes señalados. A continuación, se muestran las fotografías de dichos individuos vegetales, así como el acumulado con las características de estos.

Fotografía III. 2. Imagen aérea del predio.

En las imágenes se observa el predio del proyecto, asi como el área verde del proyecto (polígono azul) donde conservaran 41 árboles, asi como el área donde se ejecutará el proyecto y se derribaran 27 árboles (polígono amarillo).

Fuente: BIOTA, 2021.

Fotografía III. 3. Árboles del área verde de conservación del proyecto.

Dentro del área de conservación se encuentran árboles de las especies *Schinus molle, Fraxinus uhdei, Platanus hybrida, Buddleia cordata, Liquidambar styraciflua, Roystonea regia, Persea americana* y *Mimosa benthamii.*

Fuente: BIOTA, 2021.

Fotografía III. 4. Árboles por derribar por la ejecución del proyecto.

Área del proyecto donde se derribarán árboles de las especies *Alnus acuminata, Erythrina americana, Callistemon citrinus, Prunus serótina, Buddleia americana, Schinus molle, Buddleia cordata* y *Mimosa benthamii.*

Fuente: BIOTA, 2021.

En la siguiente tabla se observa el acumulado de los árboles dentro del predio del proyecto, de color rojo los que se removerán por el proyecto en cuestión.

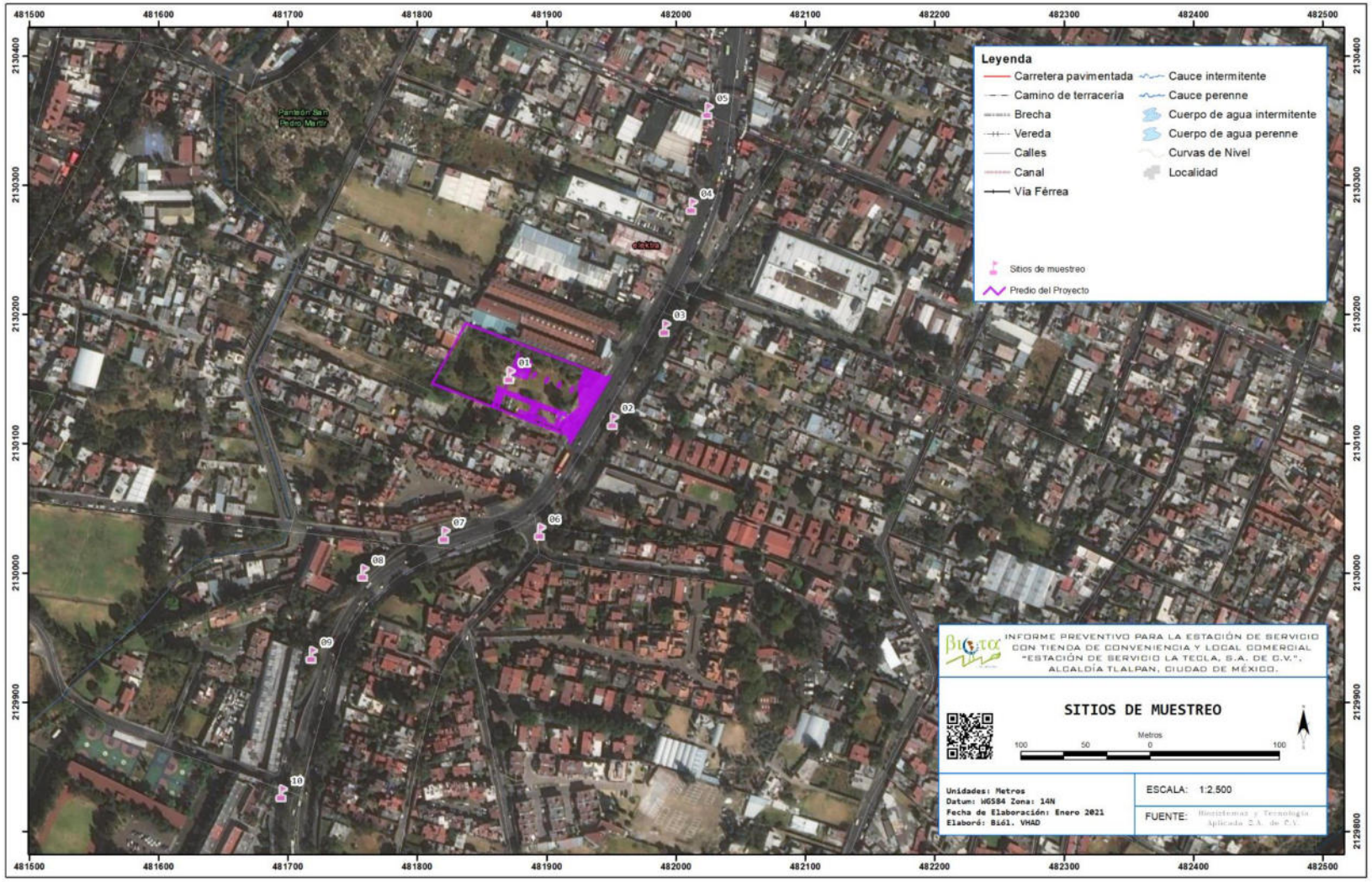
Tabla III. 34. Árboles dentro del predio del proyecto.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	FB	NOM-SEMARNAT-059-2010	DAP (cm)	Altura (m)	FRECUENCIA
1	*Betulaceae*	*Alnus acuminata*	Aile	A	**Sin estatus**	95	14	1
2	*Fabaceae*	*Erythrina americana*	Colorín	A	**Sin estatus**	78	8.3	1
3	*Fabaceae*	*Erythrina americana*	Colorín	A	**Sin estatus**	72	7.9	1
4	*Myrtaceae*	*Callistemon citrinus*	Cepillo	A	**Sin estatus**	64	3.5	1
5	*Rosaceae*	*Prunus serotina*	Capulín	A	**Sin estatus**	15	1.8	1
6	*Buddlejaceae*	*Buddleia americana*	Tepozán	A	**Sin estatus**	16	2.5	1
7	*Buddlejaceae*	*Buddleia americana*	Tepozán	A	**Sin estatus**	17	2.4	1
8	*Oleaceae*	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**	32	4.7	1
9	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	21	3.1	1
10	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	20	2.8	1
11	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	17	3.2	1
12	*Oleaceae*	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**	35	5.1	1
13	*Platanaceae*	*Platanus hybrida*	Sicomoro	A	**Sin estatus**	150	7.8	1
14	*Platanaceae*	*Platanus hybrida*	Sicomoro	A	**Sin estatus**	135	8.1	1
15	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	34	2.6	1
16	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	74	4.5	1
17	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.1	1
18	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	24	2.8	1
19	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	23	2.5	1
20	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	31	3.3	1
21	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	25	2.4	1
22	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	20	2.2	1
23	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	21	2.6	1
24	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	17	2.5	1
25	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	31	2.2	1
26	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	28	2.6	1
27	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	26	3.2	1
28	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	33	4.5	1
29	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	35	4.1	1
30	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	24	3.5	1
31	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.3	1
32	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	19	2.9	1
33	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	20	3.1	1
34	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	16	3.5	1
35	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	15	3.4	1
36	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.2	1
37	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	35	5.1	1
38	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	20	3.5	1
39	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	4.1	1
40	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	25	3.6	1
41	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.3	1
42	*Altingiaceae*	*Liquidambar styraciflua*	Liquidámbar	A	**Sin estatus**	51	8.4	1
43	*Altingiaceae*	*Liquidambar styraciflua*	Liquidámbar	A	**Sin estatus**	49	8.1	1
44	*Altingiaceae*	*Liquidambar styraciflua*	Liquidámbar	A	**Sin estatus**	45	7.9	1
45	*Arecaceae*	*Roystonea regia*	Palma real	A	**Sin estatus**	50	8.2	1
46	*Laurácea*	*Persea americana*	Aguacate	A	**Sin estatus**	71	6.4	1
47	*Oleaceae*	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**	35	5.1	1
48	*Fabaceae*	*Mimosa benthamii*	Espino	A	**Sin estatus**	59	4.9	1
49	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	44	4.5	1
50	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	51	4.9	1
51	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	46	4.5	1
52	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	53	4.4	1
53	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	46	4.6	1
54	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	54	4.4	1
55	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	39	3.9	1
56	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	41	4.2	1
57	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	44	4.1	1
58	*Anacardiaceae*	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**	45	4.3	1
59	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	23	3.6	1
60	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	21	3.6	1
61	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	25	3.6	1
62	*Fabaceae*	*Mimosa benthamii*	Espino	A	**Sin estatus**	59	4.9	1
63	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	24	3.6	1

64	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	26	3.6	1
65	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	27	3.6	1
66	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.6	1
67	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	21	3.6	1
68	*Buddlejaceae*	*Buddleia cordata*	Tepozán	A	**Sin estatus**	22	3.6	1

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 37. Sitios de Muestreo de vegetación.



Fuente: Biota, 2021.

Imagen III. 38. Arbolado dentro del predio del proyecto.

ID	Nombre científico	ID	Nombre científico
01	*Alnus acuminata*	17-41	*Buddleia cordata*
02-03	*Erythrina americana*	42-44	*Liquidambar styraciflua*
04	*Callistemon citrinus*	45	*Roystonea regia*
05	*Prunus serotina*	46	*Persea americana*
06-07	*Buddleia americana*	47	*Fraxinus uhdei*
08	*Fraxinus uhdei*	48	*Mimosa benthamii*
09-11	*Schinus molle*	49-58	*Schinus molle*
12	*Fraxinus uhdei*	59-61	*Buddleia cordata*
13-14	*Platanus hybrida*	62	*Mimosa benthamii*
15	*Buddleia cordata*	63-68	*Buddleia cordata*
16	*Schinus molle*		

Fuente: Biota, 2021.

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 Urbano Construido.

Tabla III. 35. Clave utilizada por el INEGI.

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

Fuente: INEGI

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

Fotografía III. 5. Vegetación observada colindando con el proyecto.

Dentro del predio del proyecto, asi como en la area de influencia del mismo se encuentran especies como lo es *Erythrina americana* y *Buddleia americana.*

En las imágenes se observan elementos de la especie *Callistemon citrinus* y *Fraxinus uhdei,* los cuales se encuentran en las proximidades del predio del proyecto.

En la zona de influencia existen elementos de ornato como lo es *Schinus molle.*

Mimosa benthamii se se encuentra de manera ajardinada en las cercanias del proyecto.

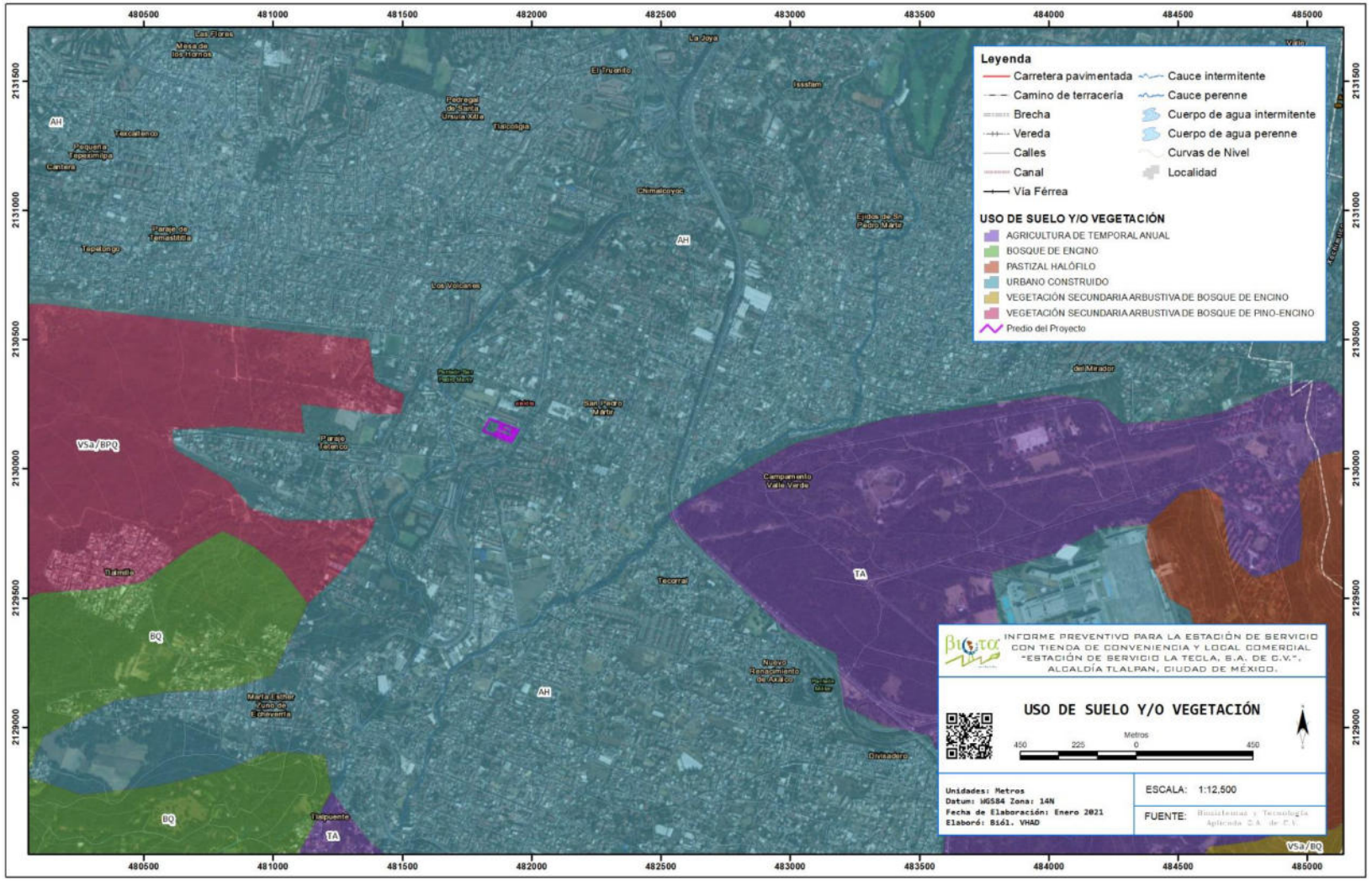
Dentro del predio del proyecto existen un individuo aislado de *Alnus acuminata*

Una especie encontrada dentro del predio del proyecto fue *Platanus hybrida.*

En el predio se pudieron observar árboles de *Roystonea regia* y *Liquidambar styraciflua* característicos de sitios ajardinados.

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 39. Uso de Suelo y/o vegetación en la zona del proyecto.



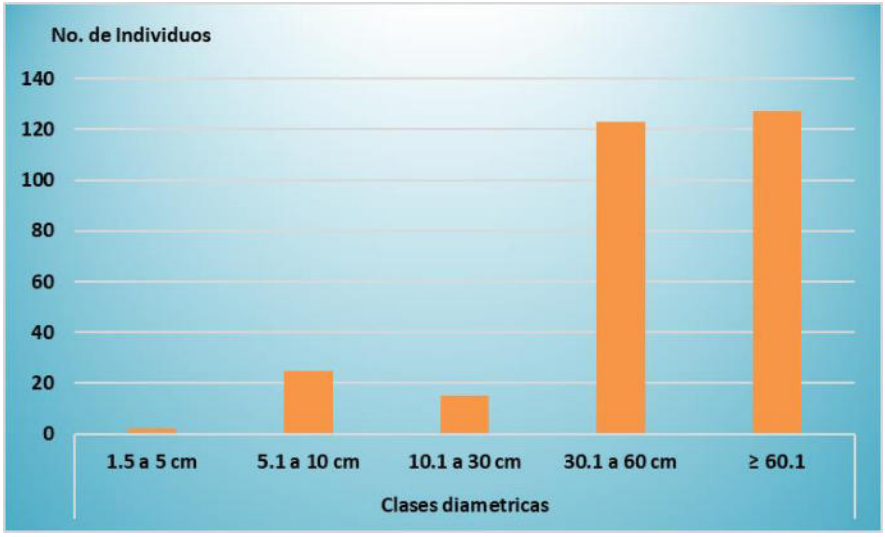
Fuente: BIOTA, 2021.

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 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm y las especies que aportaron mayor número de individuos a estas clases diamétricas fueron *Schinus molle* (51 individuos) y *Eucalyptus camaldulensis* (23), estas especies son características de áreas acamellonadas, de tipo ornamental de rápido crecimiento. Las especies más abundantes con el menor DAP y/o Longitud fueron *Bougainvillea glabra* e *Pyracantha coccinea* estas especies son herbáceas dominantes. 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.

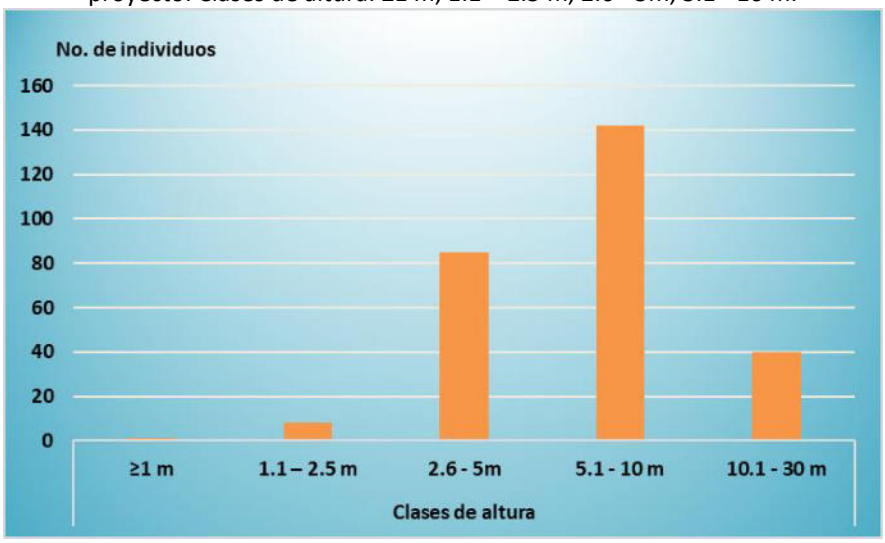
Imagen III. 40. Distribución de las clases diamétricas de los individuos de plantas leñosas en el Sistema Ambiental, Clases de diámetros: 1.1 - 5 cm, 5.1 - 10 cm, 10.1 – 20 cm, 20.1 - 30 cm, 30.1 - 60 cm, ≥ 60.1 cm.



Fuente: BIOTA, 2021.

La cuarta clase de altura (individuos 5.1 – 10 m) de la distribución de frecuencias presentó la máxima proporción de individuos lo que evidencia la dominancia de árboles de ornato gran tamaño, tendiendo a disminuir hacia las clases de alturas inferiores (Figura). El estrato herbáceo está constituido principalmente por especies arvenses y malezas de sucesión temprana, que se establecen y desarrollan en sitios abandonados. La flora leñosa está conformada por dos estratos: arbustivo y arbóreo. El estrato arbustivo alcanza una altura de hasta 2.5 a 5 m e incluye 85 individuos. El estrato arbóreo alto está constituido por individuos con alturas 5 a menores a 12 m. En este estrato se registró el mayor número de individuos de *Schinus molle* y *Eucalyptus camaldulensis.*

Imagen III. 41. 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, 2021.

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

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

Durante los recorridos en 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.

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. 36. 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, 2021.

Tabla III. 37. Listado general de especies presente es en el proyecto y su área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	FB	NOM-SEMARNAT-059-2010
Agavaceae	*Agave salmiana*	Maguey pulquero	Ar	**Sin estatus**
Betulaceae	*Alnus acuminata*	Aile	A	**Sin estatus**
Nyctaginaceae	*Bougainvillea glabra*	Buganbilia	Ar	**Sin estatus**
Buddlejaceae	*Buddleia americana*	Tepozán	Ar	**Sin estatus**
Buddlejaceae	*Buddleia cordata*	Tepozán	Ar	**Sin estatus**
Myrtaceae	*Callistemon citrinus*	Cepillo	A	**Sin estatus**
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	A	**Sin estatus**
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	A	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus lindleyi*	Cedro blanco	A	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa*	Ciprés	A	**Sin estatus**
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens*	Ciprés	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Erythrina americana*	Colorín	A	**Sin estatus**
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	Eucalipto	A	**Sin estatus**
Moraceae	*Ficus benjamina*	Benjamín	A	**Sin estatus**
Moraceae	*Ficus microcarpa*	Laurel de la India	A	**Sin estatus**
Oleaceae	*Fraxinus uhdei*	Fresno	A	**Sin estatus**
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Jacaranda	A	**Sin estatus**
Altingiaceae	*Liquidambar styraciflua*	Liquidámbar	A	**Sin estatus**
Fabaceae	*Mimosa benthamii*	Espino	A	**Sin estatus**
Laurácea	*Persea americana*	Aguacate	A	**Sin estatus**
Arecaceae	*Phoenix canariensis*	Palma canaria	A	**Sin estatus**
Platanaceae	*Platanus hybrida*	Sicomoro	A	**Sin estatus**
Bignoniaceae	*Podranea ricasoliana*	Bignonia rosa	Ar	**Sin estatus**
Salicaceae	*Populus deltoides*	Álamo	A	**Sin estatus**
Rosaceae	*Pyracantha coccinea*	Espino de fuego	Ar	**Sin estatus**
Arecaceae	*Roystonea regia*	Palma real	A	**Sin estatus**
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Pirul	A	**Sin estatus**
Arecaceae	*Washingtonia robusta*	Palma mexicana	A	**Sin estatus**
Agavaceae	*Yucca filifera*	Palma china	A	**Sin estatus**

Fuente: BIOTA, 2021.

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 de la Alcaldía Tlalpan. 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. 38. 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. 39. 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 (ej. monos), edentados (ej. armadillo) y perisodáctilos (ej. jabalí o puerco de monte) están restringidos a las regiones tropicales de la Península de Yucatán y a las zonas costeras tropicales. *Lagomorfos* (ej. liebres y conejos), *insectívoros* (ej. Oso hormiguero) y *quirópteros* (murciélagos) son más diversos en la parte central del país y el Eje Neovolcánico. Los roedores abundan en la franja central del país desde la frontera norte hasta las tierras altas de Chiapas (Fa y Morales, 1993). Casi un tercio (144) de las especies de mamíferos terrestres son endémicas y la mayoría pertenecen al grupo de los roedores. El Eje Neovolcánico Transversal, las selvas bajas de la costa del Pacífico mexicano y las islas del Golfo de California, son áreas particularmente ricas en mamíferos endémicos (Arita y León, 1993). Es claro que México cuenta con una riqueza biológica, lo que implica una responsabilidad mayor para toda la sociedad que debe reflejarse en compromisos e iniciativas viables y efectivas para su conservación. Esta misma riqueza ofrece otras oportunidades para el país y en sus diferentes sectores económicos, incluyendo comunidades rurales, ejidos o propiedad privada y organizaciones sociales, que se puede reflejar en beneficios ecológicos y socioeconómicos derivados de la biodiversidad mexicana.

La Ciudad de México, donde se ha señalado se ubica nuestro proyecto, se encuentra al suroeste de la Cuenca, contando con una superficie aproximada de 148178.7 ha. Está compuesto por 16 alcaldías políticas y, aun cuando es la entidad más pequeña del país, tiene una población de más de ocho millones de habitantes, y es una parte importante de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, en donde habitan más de 21 millones de personas. Al ser parte de la Cuenca de México, la Ciudad de México posee características climáticas, topográficas y edafológicas que hacen posible la existencia de ecosistemas importantes. Además, se sabe que el Ciudad de México cuenta con una gran cantidad de especies endémicas, es decir especies cuya distribución se limita a una zona restringida. Administrativamente, para la Secretaría del Medio Ambiente, el territorio de la Ciudad de México. se divide en dos grandes zonas: suelo urbano y suelo de conservación. El suelo urbano tiene una extensión de 60867.9 ha (41 % del territorio) y, como su nombre lo dice, es la zona urbana en donde habita la mayoría de la población de la Ciudad de México El 20.4 % (632.66 km^2) del suelo urbano está cubierto por áreas verdes urbanas públicas y privadas, de las cuales 55.9 % (353.65 km^2) son zonas arboladas, y 44.1 % (279.01 km^2), pastos y arbustos. Las áreas verdes dentro de la estructura urbana son los espacios más importantes en donde los habitantes tienen un contacto constante con la naturaleza, y son fundamentales en el mantenimiento de un ambiente saludable para la población de esta ciudad. Sin embargo, actualmente el porcentaje de áreas verdes de la ciudad no se encuentra distribuido uniformemente en las delegaciones. Respecto a la fauna, en la Alcaldía Tlalpan, el gradiente altitudinal que se presenta de sur a norte en la Alcaldía Tlalpan, así como la gran variedad de factores físicos que inciden en la zona, han ocasionado que Tlalpan sea una de las regiones con mayor diversidad biológica en toda la Cuenca de México. Así mismo, los reservorios de vegetación que hay inmiscuidos en la zona urbana, han contribuido a la permanencia de una gran variedad de especies faunísticas que actualmente se encuentran en riesgo de desaparecer por la aniquilación de su hábitat. El Parque Ecológico de la Ciudad de México, Ecoguardas y el predio denominado “Vistas del Pedregal” representan un refugio importante de fauna silvestre y un “puente” natural para el desplazamiento de aves que viajan desde el Ajusco Medio hasta la reserva ecológica de Ciudad Universitaria o hacia la Cañada de Contreras. Por tal motivo resulta importante la conservación y protección de estos patrimonios ecológicos. En estas zonas, ubicadas en Ajusco Medio, es común la presencia de roedores de campo, murciélagos, conejos ardillas, tlacuaches, zorrillos y comadrejas; aves como el azulejo, carpinteros, primaveras, gorriones mexicanos, tordos y colibríes. En cuanto a reptiles y anfibios, aún pueden observarse lagartijas de collar, falsos camaleones, serpientes de cascabel, culebras, ranas y pequeñas salamandras de tierra. La parte alta

de la Alcaldía, donde predominan los bosques de pino y oyamel, sirve de refugio a una buena parte de las especies que habitan Tlalpan: El Volcán Pelado es una de las cuatro zonas núcleo donde se distribuye el zacatuche o teporingo, un conejo endémico y en peligro de extinción. Con relación a aves y reptiles, esta zona también es hábitat de la víbora de cascabel y diversas especies de culebras de agua y tierra, tortugas de agua pantanosa y un lagarto que también se encuentra en peligro de extinción conocido como escorpión. Las aves más comunes son el halcón cola roja, lechuzas, tapacaminos, pájaros carpintero, azulejos y correcaminos. Dos fenómenos que se han venido acrecentando en los últimos años es, por un lado, la presencia de la llamada fauna nociva, la cual está distribuida principalmente en la zona urbana, como la rata doméstica que habita en basureros, mercados y drenaje y, por el otro, las especies de fauna doméstica y de ornato, principalmente perros, gatos y aves que están en condiciones de vida libre, habitando las calles, mercados y zonas naturales. Además de los animales anteriores también se encuentran especies comunes en sitios poblados algunos de ellos dañinas: perro *Canis familiaris*, gato *Felix domesticus*, moscas, mosquitos, escarabajos, entre otros; ninguno de los anteriores encontrado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece el listado de especies en peligro, amenazadas o riesgo de extinción. En la Alcaldía Tlalpan, debido al crecimiento urbano acelerado y a la casi nula vegetación, la escasa fauna silvestre se ha desplazado hacia partes más altas de la demarcación; cabe mencionar que esta fauna se localiza muy alejada del predio y no tendrá ninguna interacción, en ninguna de las etapas. De tal forma que es de gran importancia conocer el estado actual de las diferentes clases de vertebrados terrestres, que se encuentra inmerso en la jurisdicción donde se encuentra nuestro proyecto, en la zona urbana de la Alcaldía.

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA FAUNA.

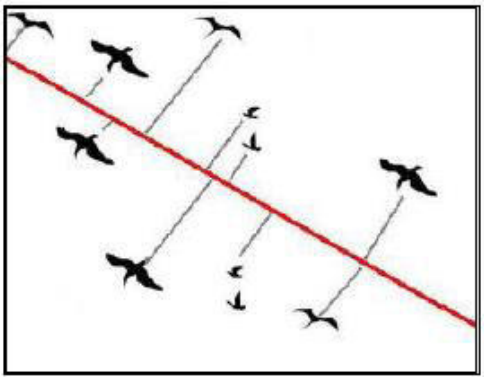
AVES.

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 transeptos sobre el camino existente de ambos lados de esta avenida. Con el fin de identificar a las principales especies que habitan en la zona, se llevó un registro de las aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas. Se llevaron a cabo varios transeptos de muestreo de 100 m para así hacer una estimación de la longitud del transepto con el fin de estandarizar el muestreo. Dentro de cada transepto se establecieron sitios de muestreo de acuerdo con la longitud de este por lo que un transepto tuvo de tres a un 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 transeptos en la zona adyacente al proyecto. Con la técnica de transepto se caminó lentamente a través del área elegida.

Fotografía III. 6. Monitoreo de Aves.

Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 42. Conteos visuales.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 43. Avistamiento de aves.

Fuente: BIOTA, 2021.

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 área de influencia del proyecto, perchando en árboles ornamentales, cables de luz, paredes de las casas, sobrevolando el área del proyecto.

Tabla III. 40. Presencia de especies dentro del área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ESPECIES
Columbina inca	Tórtola cola larga	6
Columba livia	Paloma	8
Passer dometicus	Gorrión común	15
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	4

Fuente: BIOTA, 2021.

RIQUEZA ESPECÍFICA.

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

Tabla III. 41. Riqueza específica de la fauna silvestre dentro del área de proyecto.

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

Fuente: BIOTA, 2021.

ESPECIES DE FAUNA SILVESTRES OBSERVADAS EN EL PROYECTO.

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

Fotografía III. 7. Especies observadas en los recorridos de campo.

Aves

Passer domesticus

Columbina inca

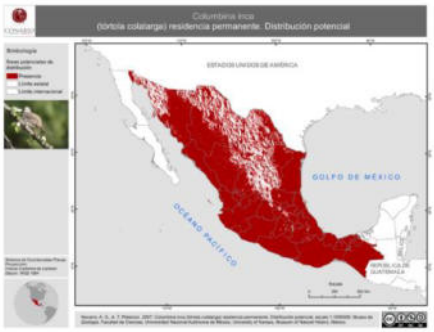
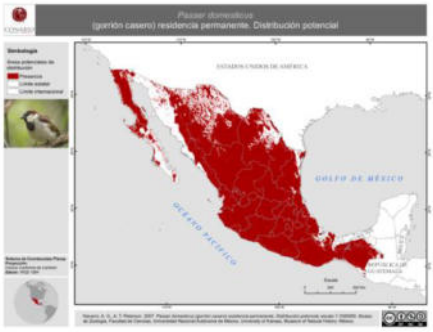
Columba livia

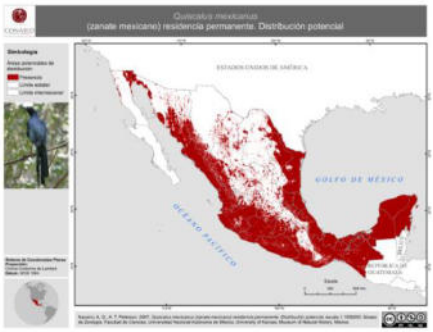
Fauna doméstica en el área de influencia (perros y gatos).

Fuente: BIOTA, 2021.

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

Tabla III. 42. 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**
Descripción. El macho tiene la parte superior de la cabeza de color gris, garganta negra, mejillas blancas y nuca rojiza, las hembras y los jóvenes no presentan la garganta negra; la parte superior de la cabeza es parduzca, tiene el dorso café opaco encima del ojo. Es un ave generalista, es decir, se puede adaptar a una gran variedad de condiciones, incluyendo las creadas por los seres humanos, construye su nido en cavidades en edificios, árboles, etc. o bien en forma de pelota hecho con pastos y otros materiales vegetales y lo colocan en un árbol, ponen de 4 a 6 huevos blancos con manchas cafés. Residente en casi todo el país excepto en la Península de Yucatán.	
Columba livia	**Mapa de distribución**
Los adultos de la subespecie nominal miden entre 29 y 37 cm de largo y tienen una envergadura alar de 62 a 72 cm. las palomas domésticas o semidomésticas suelen sobrepasar este peso normal. 4 5 gr. Su plumaje es en general de color gris azulado, más oscuro en la cabeza, cuello y pecho, donde además presentan iridiscencias verdes y violáceas. Se caracteriza por presentar dos bandas negras y tener el obispillo blanco. Las coberteras inferiores de sus alas son blanquecinas y que la punta de las rémiges es negruzca. Su cola tiene una banda negra en el extremo rematada con un fino borde blanco.	

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 en urbanización y por el cual, se ha removido de los ecosistemas naturales, provocando una reducción drástica del hábitat. La fauna silvestre se enfrenta a condiciones ambientales generalmente diferentes a las que existían hace algunos años, con problemas de continuidad del hábitat, problemática observada en el SA, 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 cuatro especies de fauna silvestre (aves). También se observaron especies de fauna domestica como perros y gatos. Durante la prospección de campo no se encontraron evidencias de mamíferos importantes solo de las aves urbanas antes señaladas, es por ello por lo que no existe especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para esta zona..

III.2.3. Medio Socioeconómico.

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.

De acuerdo con el último conteo de población y vivienda (INEGI, 2015) la Ciudad de México tiene una población estimada de 8 millones 918 mil 653 personas. La Alcaldía Tlalpan es la cuarta Alcaldía más poblada con 677,104 habitantes (7.6% del total de la Ciudad) y una tasa de crecimiento anual del 1 %. Para 2015, el 47.4 % de la población eran mujeres y el 52.6% hombres. La pirámide poblacional para 2015 muestra una reducción en la tasa de crecimiento de la población, siendo la población de entre 20 y 24 años la más numerosa. Se estima que el 94% de los habitantes de la Alcaldía ocupan sólo el 20 % de su territorio. La densidad promedio de población, tomando en cuenta todo el territorio es de 2,078 hab/km^2; sin embargo, tomando en cuenta sólo la zona urbanizada la densidad es de cerca de 10,000 hab/km^2 . Si bien Tlalpan tuvo una migración importante en décadas pasadas, el último conteo de población y vivienda (INEGI, 2015), establece que de las personas que vivían en Tlalpan en 2010 y se mantuvieron en la misma Alcaldía fueron el 95.3% y tan sólo el 4.7% llegaron a vivir a Tlalpan proveniente de otras delegaciones. Por otro lado, el 11.8% de la población se considera con alguna adscripción indígena. Para 2015, Tlalpan contó con 190,591 viviendas habitadas, con un promedio de ocupación de 3.7 personas por vivienda. El 81.3 % son viviendas en casa habitación, 15 % departamento en edificio y 2 % en vecindad o cuartería (INEGI, 2015). Con relación al material de construcción de las viviendas, el 53.5 % cuentan con piso de firme con recubrimientos de madera o cerámica, 45.3 % con cemento o firme, y menos del uno por ciento (0.7 %) con piso de tierra. Por otro lado, el 90.4% cuenta con techos de losa, concreto o viguetas con bovedilla, el 6.7 % con techo de lámina metálica, de asbesto, fibrocemento, palma o paja y/o madera o tejamanil y, finalmente, el 2.3 % con techos de materiales de desecho o lámina de cartón. De acuerdo con el CENSO de 2010, tan solo el 70.5 % de las viviendas ocupadas de la Alcaldía disponían de agua potable en sus viviendas y 68,665 viviendas recibían agua por pipas (10.9 %). Sin embargo, con excepción de la parte baja de la Alcaldía, la mayoría de las colonias reciben agua por tandeo (una o dos veces por semana durante algunas horas). Por otro lado, el 98.5% de las viviendas ocupadas de la Alcaldía contaban con drenaje, pero el 35 % de éstas tiene fosa séptica. Tlalpan cuenta con 7 barrios, 125 colonias y 9 pueblos originarios. Sin embargo, existen 206 asentamientos irregulares, de los cuales sólo el 23% recibe el servicio de agua a través de la red de manera intermitente, el 7 % cuenta con servicio de drenaje y el 24% carece de servicio de electricidad regularizado. Esta situación representa un grave problema desde diferentes puntos de vista. Algunos de los asentamientos tienen más de 40 o incluso 50 años de existencia, pero no han sido reconocidos, otros tienen menos de 5 años y han crecido producto de una falta de control de la autoridad o incluso promovidos o tolerados por la propia autoridad delegacional. La normatividad institucional prohíbe llevar servicios públicos a los asentamientos, sin embargo, es en estas zonas en donde se concentran los mayores índices de marginación y pobreza. Desde otra perspectiva, el crecimiento de los asentamientos disminuye considerablemente los servicios ambientales y aumenta la contaminación. Por esta razón, la atención a los llamados Asentamientos Humanos Irregulares requiere de una atención social que disminuya las enormes carencias de los hogares que ahí habitan; control de crecimiento sobre la mancha urbana e incluso reubicación en aquellos establecidos en áreas de alto riesgo o de alto valor ambiental.

HOGARES, MARGINACIÓN Y POBREZA.

En 2015 se registraron 190,591 hogares de los cuales 126,764 el jefe (a) de familia es un hombre (67%) y en 63,827 es mujer (33%). Por otro lado, de acuerdo con el índice de marginación por localidad de CONAPO (2010), cinco de las 24 Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs), catalogadas como de marginación Muy Alta, se encuentran en Tlalpan y de las 239 AGEBs que tienen un grado de marginación urbana Alta, solamente Iztapalapa (79) supera las de la Alcaldía Tlalpan (38). Lo anterior significa que 140,787 (22%) de los 639,7953 habitantes que tiene la Alcaldía Tlalpan, se encuentran con un Alto y Muy Alto grado de marginación. Tomando en cuenta la categorización del CONEVAL, en 2012, el 2.5% de la población de la Alcaldía Tlalpan vive en pobreza extrema y 26.8% en pobreza. Después de Cuajimalpa de Morelos, Tlalpan es la segunda Alcaldía con mayor desigualdad y concentra 4 de las 10 localidades de menos de 1000 habitantes con mayor grado de rezago social (las otras 6 las tiene Milpa Alta). Educación En la Alcaldía Tlalpan hay 72 escuelas oficiales de educación preescolar, 44 escuelas primarias oficiales de turno matutino, 44 de turno vespertino y 6 de tiempo completo; 11 escuelas secundarias de turno matutino y 11 de turno vespertino y 11 escuelas secundarias técnicas; 5 Centros de Atención Múltiple y 1 Centro de Educación Especial. Asimismo, Tlalpan cuenta con 8 escuelas públicas de educación media superior. Además, existe una oferta de educación privada que alcanza 187 de preescolar, 125 de educación primaria, 63 de secundaria, 53 de nivel medio

superior y 23 de nivel técnico y superior. Aunque la cobertura de educación básica y media superior en la Ciudad de México se ha incrementado en las décadas recientes, el sistema educativo sigue sin conseguir hacer efectivo el derecho de todas y todos los jóvenes a la educación. El crecimiento demográfico en la zona de los pueblos originarios ha generado una importante carencia de escuelas primarias y secundarias, que se manifiesta en la saturación de las escuelas públicas de nivel básico existentes. Por otro lado, un seguimiento de las cifras educativas hasta 2011 indica que 50 jóvenes de cada cien en la Ciudad de México y 60 de cada 100 en Tlalpan, que egresan de la escuela primaria, abandonan las aulas ya sea en la secundaria o en el bachillerato (INEGI, 2015). Entre las causas de abandono se encuentran la incorporación temprana al mercado laboral, problemas familiares, la asignación de instituciones de educación media superior no deseadas por el estudiante, falta de motivación por desinterés en los contenidos y formas de enseñanza y por reprobación (Royacelli, 2010). Basado en datos oficiales, se estima que en 2015 la población joven de Tlalpan -entre 15 y 24 años de edad- que ha abandonado las aulas o que carece completamente de escolarización es de 33,229 personas, de ellas el 1.3 % no está alfabetizada, 5% requiere servicios educativos para el aprendizaje y acreditación de contenidos de educación primaria; 34% demanda formación para el aprendizaje, acreditación y certificación de contenidos de educación secundaria (Fig. 5); y el 57% demanda educación media superior no atendida por las diversas opciones que imparten este nivel en el Distrito Federal.

SALUD.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal de 2015 (INEGI, 2015), de cada 100 personas, 1.8 no reportó ser usuaria de sistema de salud alguno; 24.5 tienen derecho a servicios médicos del IMSS; 11.3 del ISSSTE; 1.6 de Pemex, Defensa o Marina; 28.3 de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México; 20.4 de servicios privado y 13.9 de consultorio o farmacia u otro lugar. Tlalpan se caracteriza por concentrar la mayor parte de los Institutos Nacionales de Salud (7 de 12) en la zona centro (entre Calzada de Tlalpan, y Viaducto Tlalpan); así como el Hospital Dr. Manuel Gea González de la Secretaría de Salud Federal. Esta gran concentración de Instituciones de Salud Pública atiende población no sólo de la Ciudad sino de todo el país. Esto genera problemas urbanos en la zona, como congestionamiento vial, comercio en vía pública y alta concentración de personas, que sin lugar duda impacta negativamente a los vecinos de las colonias en donde se encuentra la zona de Hospitales. Para atender esta problemática se requiere de una atención coordinada entre la Federación, el gobierno de la Ciudad y la propia Alcaldía. Además, en la Alcaldía se cuenta con el Hospitalidad de Especialidades Ajusco medio, el materno Infantil de Topilejo y 23 Centros de Salud (13 TIII, 3 TII y 5 TI), todos ellos a cargo de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Así como también con 19 Casas de salud y 7 consultorios periféricos de la ALCALDÍA , aunque muchos de ellos se encuentran sin atención.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Tlalpan cuenta con 26,238 unidades económicas, que representan el 5.8% del total de la Ciudad de México (Tabla). La población ocupada de más de 12 años es de 307,257 (58% hombres), de los cuales el 71.9% son trabajadores asalariados. De toda la población ocupada, el 0.9% trabaja en el sector primario; 14.6% en el secundario; 15.9% en comercio y 65.4% en servicios (el resto no está especificado). Esta distribución es muy similar a la de la Ciudad. La diferencia por género es muy amplia, de todos los trabajadores del sector secundario, en Tlalpan, el 8% son mujeres, mientras que, en los servicios, el 47% son mujeres (INEGI, 2015). Por otro lado, de la población no económicamente activa, 42.3% se dedica a los quehaceres del hogar; 41.3% son estudiantes; 10.4% son jubilados y pensionados; 1.8% tienen alguna limitación física y mental permanente que les impide trabajar y 4.2% se dedican a otras actividades. Tlalpan ha ido perdiendo parte de su vocación industrial. Diversas industrias asentadas a la salida sur de la ciudad, con el crecimiento poblacional y los cambios económicos del país fueron cerrando (tal es el caso de la Fábrica de Hilados y tejidos La Fama, AMSA, Sonido, Bayer, etc.). Estas grandes extensiones de tierra han sido adquiridas en muchos de los casos, por desarrolladores que buscan construir grandes desarrollos inmobiliarios en zonas con carencias de agua y movilidad importantes.

Tabla III. 43. Números de trabajadores.

Número de trabajadores	Ciudad de México	Tlalpan	% Tlalpan con respecto a Ciudad de México
0 a 5	386,645	23,517	6.1%
6 a 10	28,713	1,398	4.9%
11 a 30	22,186	1,054	4.8%
31 a 50	5,367	222	4.1%
51 a 100	4,401	223	5.1%
101 a 250	2,939	122	4.2%
250 o más	2,196	102	4.6%
Total	452,447	26,638	5.9%

Fuente: INEGI. Directorio Nacional de Unidades Económicas, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, DENUE-INEGI.

Las actividades preponderantes de la Alcaldía son el comercio y la prestación de servicios. Se tiene el registro de 123 tianguis y 17 mercados públicos que representan una importante actividad comercial en las colonias, pueblos y barrios, la cual se constituye como una fuente de ingresos y sustento para diversas familias. En la producción agropecuaria, hay 19 unidades de producción que se dedican a la apicultura y los principales cultivos que se practican son los de avena forrajera, elote, maíz, papa, chícharo, rosa, peral, higo, manzano, ciruelo y durazno, siendo el cultivo de la rosa es el más productivo. Tlalpan representa el 28.2% de la superficie sembrada en la Ciudad de México y aun cuando ésta se redujo de 2005 a 2011, el valor de la producción permaneció como el 11% de la producción agrícola total de la entidad. Por otro lado, la producción pecuaria representó cerca del 42% total de la bovina y 28% de la porcina. La producción ovina se incrementó ligeramente entre 2007 y 2011, pero disminuyó su participación respecto al total de la entidad. La producción gallinácea disminuyó a la mitad en el mismo periodo, aunque en general es muy pequeña.

Tabla III. 44. Producción agrícola.

Superficie sembrada por principales cultivos	Año Agrícola 2005	% Respecto del total de la Ciudad	Año Agrícola 2011	% Respecto del total de la Ciudad
(Hectáreas)	7833	31.8%	5954	28.2%
Avena forrajera	5807	70.6%	4105	66.5%
Frijol	20	6.3%	14	5.9%
Maíz grano	559	9.1%	606	2.8%
Resto de los cultivos	1446	14.6%	1229	8.6%
Superficie cosechada por principales cultivos				
(Hectáreas)	7760	32.0%	5001	25.4%
Avena forrajera	5807	70.6%	4105	66.5%
Frijol	20	6.3%	14	5.9%
Maíz grano	526	9.1%	126	2.8%
Resto de los cultivos	1407	14.3%	757	8.6%
Volumen de la producción por principales cultivos (Toneladas)				
Avena forrajera	129485	69.6%	67771	58.6%
Chile verde	0	0.0%	0	0.0%
Frijol	20	7.8%	14	6.7%
Maíz grano	804	13.5%	166	3.4%
Tomate rojo (jitomate)	3	9.7%	0	0.0%
Valor de la producción por principales cultivos				
(miles de pesos)	93566	10.7%	119565	11.0%
Avena forrajera	35945	69.3%	30497	61.4%
Frijol	221	7.9%	276	8.0%
Maíz grano	2076	15.5%	832	3.3%
Tomate rojo (jitomate)	24	7.9%	0	0.0%
Resto de los cultivos	55299	6.9%	87960	8.7%

Fuente: INEGI. Cuaderno estadístico del Distrito Federal, 2012.

Tabla III. 45. Producción Pecuaria.

Volumen de la producción de carne en canal de ganado y aves (Toneladas)	2007	% Respecto del total de la Ciudad	2011	% Respecto del total de la Ciudad
Bovino	292	42.7%	239	41.2%
Porcino	399	27.1%	445	28.9%
Ovino	41	34.7%	50	32.1%
Gallináceas	4	10.0%	2	3.7%

Fuente: INEGI. Cuaderno estadístico del Distrito Federal, 2012.

De acuerdo con el Registro de Prestadores de Servicios de la Secretaría de Turismo de la Ciudad de México, en Tlalpan se localizaban en el año 2014, 14 hoteles con una capacidad de 1,227 habitaciones. Durante el bienio 2013-2014 éstos registraron un promedio de ocupación del 66%. En el 2014 se alcanzaron 4.1 millones de visitantes en la Alcaldía.

MOVILIDAD.

Tlalpan cuenta con un sistema de vialidades poco desarrollado. Las vías primarias que conducen del Norte a Sur se concentran, en el lado oriente, en las Carreteras de cuota y libre a Cuernavaca y sus extensiones en Insurgentes, Calzada y Viaducto Tlalpan. En el poniente, la vía principal de comunicación Norte Sur es la carretera Picacho Ajusco. La única vía de comunicación primaria oriente-poniente es el periférico que se encuentra en la parte Norte de la Alcaldía, en el límite con la Alcaldía de Coyoacán. En la parte Sur de la Alcaldía, la vía de comunicación entre los pueblos es la Calzada México-Ajusco que hoy vive una gran saturación. Por otro lado, en la parte Norte, un sistema intrincado de calles que pasan por diferentes colonias comunica Insurgentes con la carretera Picacho Ajusco. Existen dos sistemas de transporte semi-masivos, el Metrobús que comunica por Insurgentes y una parte del Tren Ligero que comunica la parte Norte de la Alcaldía con Xochimilco a través de la Avenida México-Xochimilco. Esta falta de movilidad provoca un grave problema para los habitantes de Tlalpan. La saturación de las avenidas, la orografía y la carencia de un sistema masivo de costo accesible hace que la población utilice una parte importante de sus ingresos en el transporte y provoque pérdidas horas-hombre en los trayectos.

AGUA Y DRENAJE.

Tlalpan recibe suministro de agua por tres fuentes: superficial o manantiales de las cuales se suministran los pueblos del sur-poniente; por el sistema Cutzamala que abastece las colonias del llamado Ajusco medio. La zona ubicada entre Insurgentes y la carretera Picacho Ajusco, San Andrés Totoltepec y San Miguel Topilejo, se abastece por un complejo sistema de bombeo, tanques de abastecimiento y válvulas que dificulta el suministro. La parte baja se abastece de agua potable por pozos. El crecimiento extensivo de la urbanización en la Alcaldía ha provocado un aumento en la demanda de agua, particularmente de los llamados asentamientos humanos irregulares, que asociado a la falta de estabilidad en el suministro del sistema Cutzamala, la orografía (bombeos de más de 500 metros de altura), el complejo sistema de bombeo y tanques de almacenamiento, aunado a una red que no está delimitada por sectores, las pendientes y las fugas, provoca que la mitad de las colonias y pueblos de Tlalpan reciban agua por tandeo y cerca del 11% no tenga ni siquiera acceso a la red de agua potable y reciba agua por pipas. Por otro lado, por las características orográficas, Tlalpan es, junto con Milpa Alta, de las delegaciones con menor red de drenaje de la Ciudad. Esto conlleva a dos grandes problemáticas. Por un lado, en los casos de las fosas sépticas que no están selladas, hay un riesgo de contaminación a los mantos acuíferos. Por otro lado, en algunas colonias de alta marginación con fosas sépticas selladas, éstas han alcanzado su vida útil y los hogares no tienen suficiente recurso para desazolvar las mismas, lo que provoca problemas de sanidad sumamente graves.

SEGURIDAD PÚBLICA.

En el año 2015 Tlalpan reportó 9,887 delitos denunciados, que la colocan en el séptimo lugar entre las 16 delegaciones en cuanto a delitos por persona. Respecto a delitos de alto impacto, en 2015 se denunciaron 1,595, entre los destacan el robo de vehículo con y sin violencia (761), robo a transeúnte en vía pública con y sin violencia (300) y robo a negocio con y sin violencia (204). Sin embargo, entre 2014 y 2015, la Alcaldía mostró un ligero incremento en el número de denuncias. A pesar de la amplitud territorial la Alcaldía sólo cuenta con 4 coordinaciones territoriales.

PROYECCIÓN DE TENDENCIAS.

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población, la población de la Ciudad de México en el año 2020 será menor que la de 2010 con una tasa de crecimiento negativa de 0.23% anual. Sin embargo, contrario a esta estimación, entre 2010 y 2015 de acuerdo con el Censo y el Conteo de Población y vivienda para los mismos años, la población creció de 8.855 Millones a 8.919 Millones (a una tasa de 0.2% anual). Por otro lado, de acuerdo con la dinámica de migración interna evaluada por CONAPO para los municipios y delegaciones de la Zona Metropolitana del Valle de México entre 2005 y 2010, Tlalpan se encuentra en equilibrio. Con esta base, es factible asumir que la tasa de crecimiento poblacional de la Alcaldía Tlalpan es similar a la de la Ciudad de México. Suponiendo que la tasa anual de crecimiento de la Ciudad será la misma en el periodo 2015-2020 que la de 2010-2015, Tlalpan tendrá una población de 682,273 habitantes, es decir, tan sólo 5,169 más habitantes que en 2015. Aun cuando la población se mantenga prácticamente constante, de no atenderse, el rezago social en empleo, educación y salud seguirá aumentando, generando aun mayor pobreza y desigualdad. A diferencia de la población, el número de viviendas ocupadas en la Ciudad creció a una tasa anual de 1.7%, pasando de 2.387 millones en 2010 a 2.601 millones en 2015, mientras que en Tlalpan creció a una tasa de 2.3% pasando de 170 mil viviendas en 2010 a 191 mil viviendas en 2015. Este importante crecimiento en el número de viviendas de la Alcaldía Tlalpan, genera diversas problemáticas que se delinean a continuación:

- **Agua y saneamiento.** La carencia de abastecimiento continuo de agua por la red es ya un problema grave en la Alcaldía, un crecimiento en el número de viviendas agrega una presión adicional. Si esto no se acompaña de inversiones para mejorar el abastecimiento de agua (lo que sobrepasa el presupuesto de la Alcaldía), la crisis de abastecimiento será más grave. La carencia de redes de drenaje en la mayor parte de la Alcaldía ya genera un problema grave de contaminación y sanidad. El aumento en el número de viviendas sin un adecuado sistema de drenaje (que sobrepasa el presupuesto de la Alcaldía) generará más contaminación. La Alcaldía requiere una inversión sustantiva en agua potable que supera el presupuesto delegacional, al menos en tres ejes: sectorización, seccionamiento, control de presiones y cambio de la red hidráulica para afrontar las carencias actuales. Por otro lado, se requiere una inversión (que también rebasa el presupuesto delegacional) en saneamiento, que incluye drenaje y tratamiento de aguas residuales, un sistema de control de avenidas de agua de lluvia y sistemas de infiltración.
- **Movilidad.** La Alcaldía sufre ya un grave problema de movilidad. El aumento en el número de viviendas generará problemas adicionales de congestionamiento en las vialidades primarias y secundarias, así como de saturación en los sistemas de transporte masivo y semi-masivo. Se requiere una inversión sustantiva, tanto en los sistemas de transporte, como en un sistema de vialidades que permita mejorar la movilidad de diferentes zonas de la Alcaldía.
- **Suelo de conservación.** De seguir un crecimiento extensivo sobre el suelo de conservación, habrá mayor dificultad para brindar los servicios públicos provocando mayor pobreza y desigualdad y una disminución de los servicios ambientales que Tlalpan provee a la ciudad.

En la Alcaldía Tlalpan la zona urbanizada cubre un 28.71% del total del municipio, el predio de la Estación de Servicio se localiza en la zona en la que continúa el crecimiento de la mancha urbana. Una vez generado un análisis en la página del CENAPRED en un radio de 1000 metros se encontró, al mes de noviembre de 2017 que existen dentro de esta superficie un total de 6,681 viviendas, con una población de 23,605 habitantes, 4 escuelas, 1 supermercados, distribuidos en 5 colonias de la Alcaldía, que registra un índice municipal de vulnerabilidad social medio, en seguida se presentan los resultados obtenidos en un radio de 1 kilómetro.

Tabla III. 46. Centros de Concentración Masiva en un radio de 1000 metros.

Nombre	Universal Transversal de Mercator		Distancia (metros)
	X	Y	
000. Predio del Proyecto	481876	2130151	0.00
001. Iglesia Cristiana De Avivamiento Maranatha Puerta Del Cielo México	481715	2131123	985.49
002. La Escuela De Lancaster Ac	482122	2131105	984.19
003. Salón De Fiestas Infantiles "Los Girasoles"	481750	2130999	857.64
004. Federación Canófila Mexicana	482123	2130957	842.37
005. Sistemas de Agua CDMX	481756	2130957	814.81
006. ESC. Primaria Manuel Gallardo Zamora	481412	2130953	927.45
007. Área Operativa Sur	481492	2130942	879.87
008. Rebombeo CDMX	482365	2130923	912.33
009. Colegio Isaac Newton	481793	2130921	774.93
010. Parque	481725	2130917	780.88
011. Resurrección del Señor y Santa María de Guadalupe	481415	2130895	876.56
012. Nave Industrial	481490	2130891	835.41
013. Iglesia Cristiana Estrella de Belén	481678	2130881	757.05
014. Industria	482349	2130860	850.82
015. Oxxo Tarahumaras	481733	2130841	704.82
016. Centro de Seguridad Social Tlalpan IMSS	482564	2130837	970.23
017. FERRÁNDIZ Imprenta	482009	2130775	637.47
018. Escuela Fundación Burton Blooms	482351	2130755	767.07
019. Iglesia Estudios Bíblicos	482614	2130737	940.11
020. Iglesia	481773	2130678	536.75
021. Biblioteca San Pedro Mártir	482133	2130675	582.99
022. Nave Industrial	481708	2130666	542.52
023. Escuela Primaria Amanda Palafox y Baz	481443	2130652	663.84
024. Escuela Secundaria Técnica N° 54 "Jaime Torres Bodet"	482194	2130642	584.12
025. Oxxo Laurel	482083	2130590	484.74
026. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días	482375	2130587	660.80
027. Go-Mart San Pedro Mártir	482698	2130586	927.87
028. Domino's	482042	2130578	457.34
029. Gasolinera Pemex	482717	2130569	936.88
030. Jardín de Eventos Verona	482579	2130568	815.57
031. Hospital De Autos Toledo	482776	2130559	986.62
032. Determex Kanary, S.A. de C.V.	482773	2130525	970.03
033. Industria	482665	2130519	868.34
034. 7-eleven Carretera México Cuernavaca	482078	2130497	399.42
035. Taller de Futbol Potros Tlalpan	481399	2130494	589.53
036. Salón La Palapa	482471	2130482	678.58
037. Deportivo San Pedro Mártir	481460	2130472	527.13
038. Modulo Deportivo San Pedro Mártir	481513	2130468	483.47
039. Fábrica de Muebles de Madera en México	481814	2130463	318.22
040. IECM Dirección Distrital 16	481885	2130442	291.24
041. Mini Plaza Comercial	482004	2130438	313.31
042. Preescolar Xochipilco	481458	2130407	492.46
043. Fundación Mosaico Down	481497	2130407	459.46
044. Artwood	482725	2130391	880.32
045. Panteón San Pedro Mártir	481718	2130354	257.93
046. Parroquia de San Pedro de Verona Mártir	482442	2130353	599.08
047. Parroquia de San Juan Evangelista	482384	2130332	537.24
048. Colegio La Paz	481602	2130296	311.61
049. Salón Parroquial Teopanixpa	482377	2130288	517.34
050. Escuela Primaria Prof. Rafael Cruz Manjarrez	482297	2130279	437.80
051. Elektra San Pedro Mártir / Banco Azteca	481973	2130250	137.00
052. Escuela Primaria Martina Islas	482354	2130250	486.24
053. Farmacia Guadalajara	482240	2130245	374.07
054. Hípico San Pedro Escuela Ecuestre	481467	2130244	421.79
055. Jardín de Niños Magdalena Contreras Millán	482396	2130235	524.08
056. Plaza Cívica de San Pedro Mártir	482370	2130231	497.82
057. Complejo Industrial	482107	2130224	240.57
058. Subdelegación de San Pedro Mártir	482386	2130219	512.14
059. Grúas Mejía Tlalpan	482601	2130207	724.69
060. Mercado San Pedro Mártir	482202	2130194	326.95

061. Hotel K20	481903	2130190	45.85
062. Escuela de Natación Aqua Sur	482595	2130187	717.56
063. Jardín de Niños	482253	2130182	376.58
064. Club Ecuestre Asil	481375	2130180	504.47
065. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días	482430	2130175	552.12
066. Colegio CIDAGIM "Educar para la vida"	482443	2130168	565.39
067. Nave Industrial	481541	2130158	337.13
068. Escuela Fundación Mi Ángel	482300	2130124	422.67
069. Residencia San Pablo Lugar de Culto	481959	2130080	107.15
070. Residencia San Pablo MSP	481953	2130059	118.78
071. Parroquia de San Pedro Mártir	482016	2130052	169.77
072. Hotel Xola	482517	2130037	648.83
073. Escuela Primaria Profesor Abel Ortega Flores	482719	2130026	850.14
074. Nido Águila Tlalpan sur	481539	2130009	367.82
075. Centro de Estudios Técnicos Industriales y de Servicios	482092	2130001	261.54
076. Naves Industriales	482265	2129994	417.98
077. Colegio Montessori Colomba	482078	2129958	278.02
078. Iglesia Evangélica Icíar Shekhiná	482114	2129952	308.73
079. Canchas Públicas	481284	2129893	648.10
080. Jardín De Eventos La Herradura	482106	2129874	359.28
081. Invernaderos	482004	2129872	305.72
082. Cancha Pública	481977	2129829	336.98
083. Colegio CEYCA	481559	2129815	463.39
084. Hotel Xol-ha	481664	2129754	451.20
085. Bodegas	481917	2129743	410.00
086. La Escuela de Lancaster A.C.	481833	2129690	463.61
087. Invernaderos	482527	2129677	803.43
088. Escuela Católica Centro Vocacional de México	481297	2129607	796.27
089. Iglesia Anglicana La Santa Cruz	482456	2129606	794.30
090. CFE	481960	2129603	554.18
091. Nave Industrial	481577	2129570	654.26
092. Cancha Futbol	481869	2129559	591.86
093. Nave Industrial	481612	2129529	676.89
094. TYKAE Centro De Reciclaje	481777	2129470	689.06
095. Cantera	481840	2129416	736.57
096. Salón Los Arcos	482135	2129367	824.84
097. Cantera	481826	2129359	793.52
098. Oxxo Sindicato	481746	2129355	807.20
099. Iglesia Cristiana "La Iglesia Del Cuerpo De Cristo" L.I.C.C	481655	2129345	836.91
100. Globoart Sucursal Tlalpan	481567	2129274	930.98
101. Iglesia Evangélica Misionera Del Pacto, Tlalpan	481636	2129261	922.84
102. Minalum De México SA De CV	481454	2129254	992.91
103. Salón de Eventos Domo Corona	481973	2129163	992.18

Fuente: BIOTA, 2021.

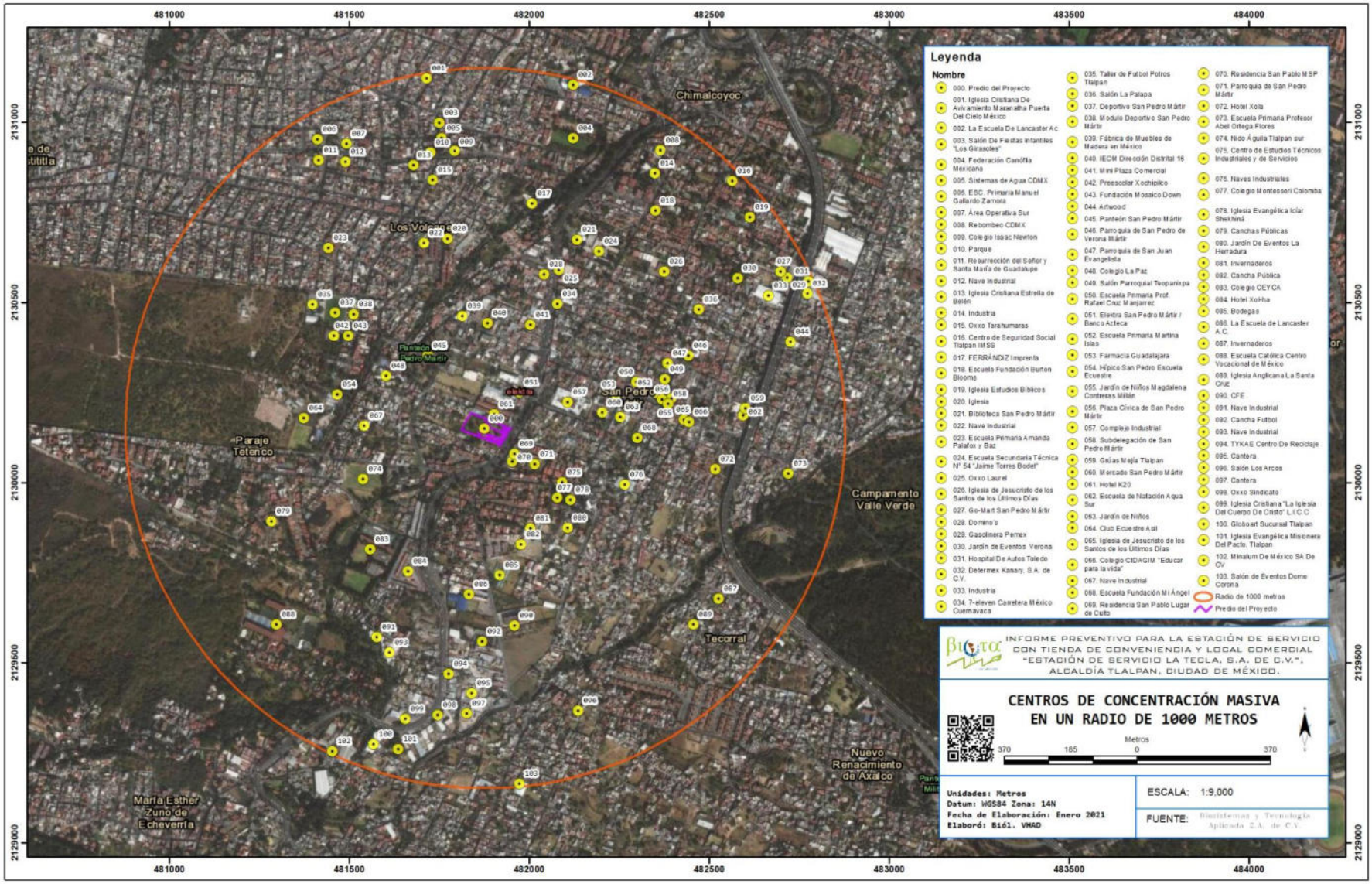
Así mismo se muestran los datos obtenidos del Atlas Nacional de Riesgo.

Tabla III. 47. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.

Análisis Atlas Nacional de Riesgos a 1000 metros	
Población	
72,825	
Población por sexo	
Masculino	**Femenino**
35,482	37,343
Menores de 12 años	
14,842	
Masculino	**Femenino**
7,610	7,232
Mayores a 60 años	
6,409	
Masculino	**Femenino**
2,877	3,532
Número de:	
Viviendas	20,456
Establecimientos de Salud	9
Escuelas	50
Supermercados	7
Aeropuertos	0
Hoteles	3
Bancos	5
Gasolineras	1
Presas	0
U.P. Pecuaria	0
Colonias	14
Lenguas indígenas	0
INAH	2
Índice Municipal de Vulnerabilidad Social	
Medio	

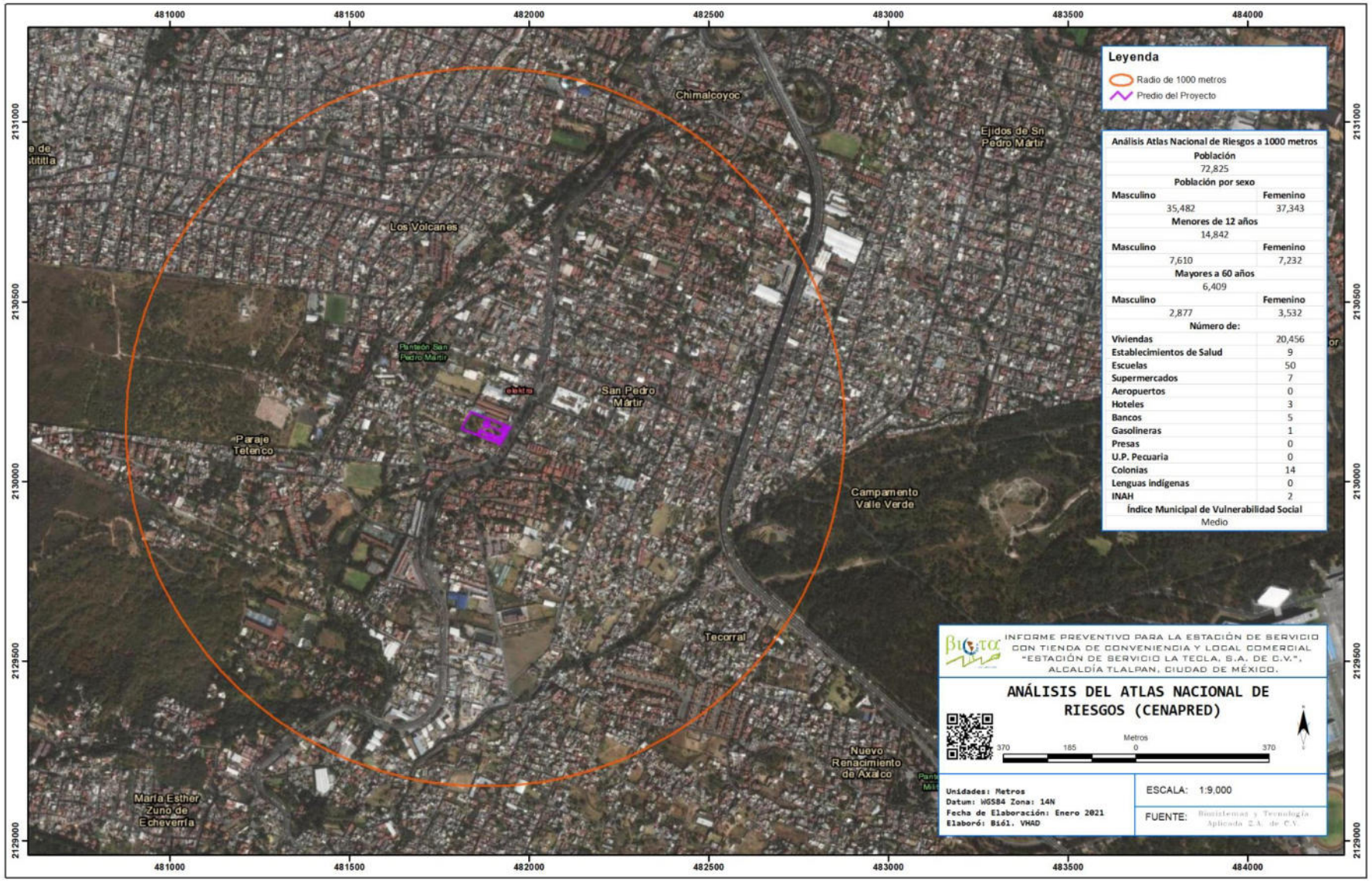
Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 44. Centros de Concentración Masiva que rodean al predio del proyecto en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2021.

Imagen III. 45. Atlas Nacional de Riesgo en un radio de 1000 metros.



Fuente: BIOTA, 2021.

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.**
- **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. 48. Listados de Actividades de la Estación de Servicio.

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

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

Fuente: BIOTA, 2021.

FACTORES AMBIENTALES.

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

Tabla III. 49. 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, 2021.

De esta forma se identificaron **47 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. 50. Listado de cotejo para el Proyecto.

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
Eliminación de infraestructura presente	Se tienen instalaciones que eran utilizadas de uso habitacional.	Generación de escombros.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Desmonte, Despalme, Limpieza del Terreno y Movimiento de Materiales.	Eliminación de la cobertura vegetal y movimiento de tierras y material acamellonado producto.	Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Introducir nuevos organismos vegetales en áreas verdes Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
				Retiro de los residuos conforme a la reglamentación solicitada.
Nivelación y compactación	Formación de una topografía plana e impermeable con arcilla y concreto.	Reducción de la infiltración de agua pluvial.	Impacto directo, irreversible, permanente, compensable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Utilizar el suelo como material de relleno y nivelación. Mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Colocación de señalamientos de alertamiento a vehículos y peatones. Integrar reductores de velocidad. Contratación de personal para regular el tráfico.
		Generación de residuos.	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Desplazamiento de fauna	Impacto directo, reversible, temporal, compensable, de baja magnitud e importancia.	
		Eliminación de horizontes superficiales del suelo.	Impacto directo, irreversible, permanente. No mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Emisión de gases y polvos	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
		Tráfico vehicular	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable de baja magnitud e importancia.	
Excavación.	Perdida superficial de suelo. Acumulación y movimiento de escombros.	Alteración del suelo superficial. Dispersión de partículas. Afectación temporal del relieve.	Impacto local, permanente, irreversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda Dar mantenimiento preventivo a equipos, vehículos y maquinaria. Contratar mano de obra local. Almacenamiento de la capa edáfica para futuros usos.
Demanda de materiales para la construcción.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de mano de obra y energéticos.	Alteración de la calidad del aire. Aumento en la economía local.	Impacto directo, temporal, regional, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Trabajar en fase húmeda. Reutilizar el material obtenido durante la excavación.
Empleo de maquinarias.	Generación de ruido. Emisiones a la atmósfera. Demanda de energéticos Demanda de mano de obra. Accidentes	Alteración a la calidad del aire.	Impacto local, directo, temporal, mitigable, reversible de baja magnitud e importancia.	Mantenimiento de todo el equipo utilizado. Utilizar maquinaría reciente. Contratar mano de obra especializada. Cumplir las especificaciones de construcción y maquinaría.
		Aumento en la economía local.	Impacto benéfico, temporal, local, reversible de baja magnitud e importancia.	
		Alteración parcial del entorno.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de mediana magnitud e importancia	
Jardinería y áreas verdes.	Recuperación y retorno de organismos vegetales	Retorno al sitio de algunos organismos. Mejoramiento estético de la obra.	Impacto benéfico, permanente de moderada magnitud e importancia.	Utilizar especies endémicas. Contratar mano de obra local. Cosechar el agua de lluvia.
Consumo de agua.	Incremento en la demanda para aseo, riego de áreas verdes y servicios sanitarios.	Generación de aguas residuales.	Impacto local, permanente, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	Cosecha del agua de lluvia. Compra de agua embotellada para beber.
Carga y descarga de gasolina	Descuido humano	Alteración de la calidad del aire.	Impacto local, temporal, reversible, mitigable, de	Ejecutar el programa de Mantenimiento preventivo y

ACTIVIDAD	CAUSA	IMPACTO	CATEGORÍA	MITIGACIÓN
	Ausencia de hermeticidad de contenedores.	Fuga e Incendio	mediana magnitud y alta importancia.	correctivo, que incluye un programa de revisión periódica. Otorgar capacitación a todo el personal en materia de protección civil, combate contra incendios, primeros auxilios y rescate
Manejo de dinero en efectivo	Inseguridad social y procedimientos inseguros internos.	Probabilidad de robo y ataque a oficiales gasolineros	Impacto local, impredecible, reversible, de baja magnitud y alta importancia.	Capacitación a los trabajadores en conato de robo. Otorgar la seguridad social.
Mantenimiento de instalaciones.	Demanda de materiales. Demanda de empleo.	Aumento en la economía local. Mayor seguridad. Aumento de la vida útil de las instalaciones.	Impacto local, permanente, benéfico de moderada magnitud e importancia.	Compra en lugares autorizados. Adquirir materiales de calidad. Llevar bitácora de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de áreas verdes.	Mejora en el paisaje. Conservación de organismos vegetales.	Conservación de la estética. Retorno de fauna silvestre menor.	Impacto benéfico, directo, local, permanente, reversible, de baja magnitud e importancia.	Incorporar especies endémicas, de crecimiento y raíces anaxomorfas, profundas, no superficiales.
		Generación de residuos por poda de árboles y pasto.	Impacto directo, temporal, reversible, mitigable, de baja magnitud e importancia.	
		Invasión de vegetación ruderal y fauna nociva.	Impacto benéfico, permanente de baja magnitud e importancia	

Fuente: BIOTA, 2021.

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. 51. Principales impactos y factores ambientales afectados.

PRESIÓN O CAUSA DE MODIFICACIÓN	ESPECIALIDAD Y TEMPORALIDAD	EFECTOS PRIMARIOS	EFECTOS SECUNDARIOS	EFECTOS TERCIARIOS
Eliminación de infraestructura presente, Desmonte, 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.
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, 2021.

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. 52. Total, de Interacciones en el proyecto.

TOTAL, DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	TOTAL, DE ATRIBUTOS AMBIENTALES	TOTAL, DE INTERACCIONES
47 Actividades	32 Elementos	1,504

Fuente: BIOTA, 2021.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

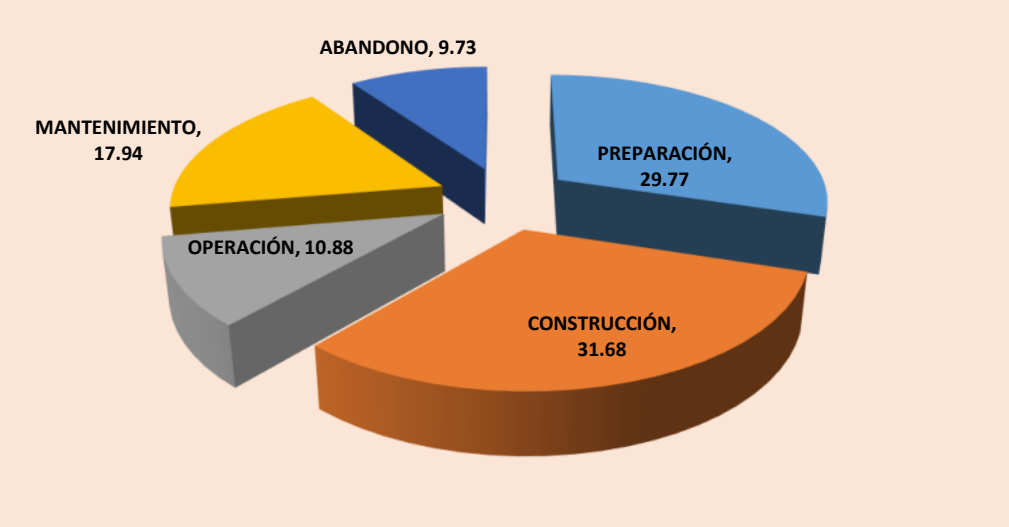
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de **524** impactos ambientales o "interacciones", distribuidos de la siguiente forma:

Tabla III. 53. Distribución de los impactos por etapa.

ETAPA	NÚMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	PORCENTAJE %
Preparación del sitio	156	29.77
Etapa de Construcción	166	31.68
Etapa de Operación	57	10.88
Etapa de Mantenimiento	94	17.94
Etapa de Clausura	51	9.73
Total	**524**	**100.00**

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 3. Distribución de los impactos por etapa.



Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 54. Matriz de Interacción.

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.				Preparación del Sitio.											Construcción.																	Operación.							Mantenimiento.															Abandono.					
				1. Gestión de permisos y licencias.	2. Desmonte	3. Despalme.	4. Eliminación de Infraestructura presente	5. Limpieza de terreno.	6. Movimiento de tierras.	7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	8. Nivelación y Compactación.	9. Transporte de Materiales y Equipo.	10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	TOTAL.	12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	13. Transporte de Materiales y Equipo.	14. Excavaciones.	15. Cimentación.	16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	17. Edificación, acabados y detalles.	18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	19. Áreas verdes.	20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	21. Sistema de Recuperación de Vapores.	22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	23. Planta de Tratamiento.	24. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	TOTAL.	25. Descarga y Carga de Combustible.	26. Comercialización de Combustible.	27. Retiro de dinero.	28. Tránsito vehicular.	29. Planta de Tratamiento.	30. Administración de la Estación de Servicio, Locales Comerciales y Tienda de Conveniencia.	31. Sistema de Recuperación de Vapores.	TOTAL.	32. Limpieza general.	33. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	34. Señalización.	35. Áreas Verdes.	37. Instalación Eléctrica.	37. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	38. Equipo de combate contra incendios.	39. Transporte de materiales y equipo.	40. Retiro de Residuos Peligrosos.	41. Planta de Tratamiento.	42. Sistema de Recuperación de Vapores.	43. Pruebas de Hermeticidad.	TOTAL.	44. Desmantelamiento de infraestructura.	45. Operación de maquinaria pesada y equipo.	46. Cierre de actividades.	47. Transporte de materiales y equipo.	TOTAL.	TOTAL, FINAL
MEDIO NATURAL.	Abiótico.	Geología.	1. Materiales geológicos.												0			1	1											2							0																			0	2
			2. Estabilidad.							1	1				2			1	1	1										3							0																			0	5
		Geomorfología.	3. Relieve.			1			1	1	1				4			1		1										2							0																			0	1	7
			4. Denudación.			1	1	1	1	1	1				6			1												1							0																			0	1	8
			5. Movimientos de material.		1	1	1		1	1	1				6			1		1		1		1		1		1	6							0																			0	1	13
		Suelo.	6. Horizontes.		1	1	1	1	1	1	1		1	1	9	1		1	1	1	1		1	1					7							0				1															1	1	1			2	19
			7. Erodabilidad del suelo.		1	1		1	1	1	1	1	1		8	1	1	1		1			1						5							0				1															1	1	1			2	16
			8. Contaminación.												0				1							1			2					1	1	2																			1	1				1	6
		Agua Superficial.	9. Demanda.			1		1	1	1	1		1	1	7	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	10				1	1	2	1	1	1			1	1			1									6	1	1			2	27
			10. Aguas residuales.					1		1			1	1	4	1		1	1		1	1		1					6				1	1	2	1	1				1														3	1	1			2	17
		Agua Subterránea.	11. Recarga de acuíferos.			1			1	1	1				4			1	1	1			1	1					5							0			1																		1	1				1	11
			12. Calidad del agua subterránea.			1			1		1				3			1	1				1						3							0			1																		1					0	7
		Aire.	13. Polvos.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	11					1		1	1	1								1	1								4	1	1	1	1	4	30
			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		5							1	1			1	1	4	1	1		1	3	29
			15. Ruido.			1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	12	1	1		1		1	4		1			1			1	1	1	6	1	1		1	3	34
			16. Olores desagradables.			1						1	1		3	1	1												2	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			1																		2	1			1	2	14
	Biótico.	Vegetación.	18. Comunidades vegetales.		1										1								1						1							0	1			1															2	1		1		2	6
			19. Hábitat.		1										1								1						1							0	1			1															2			1		1	5
		Fauna.	20. Comunidades faunísticas.		1	1	1		1						4								1						1		1		1			2	1			1															2	1		1		2	11
			21. Hábitat.		1	1									2								1						1							0	1			1															2			1		1	6
		Paisaje.	22. Estética.		1		1	1	1	1	1			1	7			1		1	1	1	1					1	6	1	1					2	1			1															2					0	17
MEDIO SOCIAL.	Social.	Uso del suelo.	23. Uso potencial del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1				8			1	1	1	1		1	1	1	1	1		9						1	1																		1	1		1		2	21
			24. Uso actual del suelo.	1		1									2					1	1	1							3							0	1		1	1															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	5							1	1								2	1	1		1	3	21
		Salud y Seguridad social.	26. Riesgo de accidentes.			1	1		1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1		10	1	1	1	1	1	1	1	7			1				1	1	1	1	1	6	1	1		1	3	34
			27. Salud de la población.							1					1		1			1			1	1				4	1	1			1		1	4																		1	1	1	1		6				1	1	16
			28. Calidad de vida.	1		1		1		1					4			1		1	1		1		1			5		1			1		1	3	1		1	1			1			1									6					0	18
	Económico.	Directo.	29. Generación de empleo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1	1	1	1		1		5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1	1		1	3	44
			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	3		1							1	1	1	1	1	1	7	1	1		1	3	26
			31. Recaudación fiscal.	1	1	1									3					1	1		1		1			4	1	1	1					3									1		1			1	3			1		1	14
		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, 2021.

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

Tabla III. 55. 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, 2021.

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. 56. 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, 2021.

Tabla III. 57. 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

Desmonte	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pr**	**Tot**
Movimientos de material.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	-8
Horizontes.	-1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-8
Erodabilidad del suelo.	-1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	-6
Polvos.	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-7
Comunidad vegetal.	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9
Hábitat.	-1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	-5
Comunidad faunística.	-1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-6
Hábitat.	-1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	-5
Estética.	-1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	-6
Uso potencial del suelo.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	5
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7
Recaudación fiscal.	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	6
												-42

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

Eliminación de Infraestructura presente	Nat	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Mc	Si	Ac	Ef	Pr	Tot
Denudación.	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	-9
Movimientos de material.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	-9
Horizontes.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-10
Polvos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
Ruido.	-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	-8
Comunidad faunística.	-1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	-6
Estética.	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	-8
Uso potencial del suelo.	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	6
Riesgo de Accidente.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-9
Generación de empleo.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
												-54

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 la Estación de Servicio, Locales Comerciales y Tienda de Conveniencia.	**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 desagradable	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5
Uso potencial del suelo	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Riesgo de accidentes	-1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	-6

Salud de la población	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Calidad de vida	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
												21

MANTENIMIENTO												
Limpieza general.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-6
Polvos	-1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-7
Comunidades vegetales	-1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1
Hábitat	-1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	-4
Comunidades faunísticas	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-7
Hábitat	-1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	-3
Estética	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7
Salud de la población	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
Calidad de vida	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4
												-6

Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	-6
Aguas residuales	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Polvos	-1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	-4
Ruido	-1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	-5
Generación de empleo	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Consumo de bienes y servicios locales	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
												-9

Señalización.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Demanda	-1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-4
Partículas viables	-1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-3
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Riesgo de accidentes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
Calidad de vida	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												10

Áreas Verdes.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
Horizontes	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	7
Erodabilidad del suelo	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	8
Recarga de acuíferos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
Calidad del agua subterránea	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6
Comunidades vegetales	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	5
Hábitat	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6
Comunidades faunísticas	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
Hábitat	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6
Estética	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Uso actual del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
Salud de la población	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Calidad de vida	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
Generación de empleo	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
												68

Instalación eléctrica.	**Nat**	**In**	**Ex**	**Mo**	**Pe**	**Rv**	**Mc**	**Si**	**Ac**	**Ef**	**Pe**	**Tot**
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, 2021.

Tabla III. 58. Matriz de Interacción.

INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.				Preparación del Sitio.												Construcción.																			Operación.							Mantenimiento.														Abandono.				TOTAL FINAL
				1. Gestión de permisos y licencias.	2. Desmonte	3. Despalme.	4. Eliminación de Infraestructura presente	5. Limpieza de terreno.	6. Movimiento de tierras.	7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	8. Nivelación y Compactación.	9. Transporte de Materiales y Equipo.	10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	TOTAL.	12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	13. Transporte de Materiales y Equipo.	14. Excavaciones.	15. Cimentación.	16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	17. Edificación, acabados y detalles.	18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	19. Áreas verdes.	20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	21. Sistema de Recuperación de Vapores.	22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	23. Planta de Tratamiento.	24. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	TOTAL.	25. Descarga y Carga de Combustible.	26. Comercialización de Combustible.	27. Retiro de dinero.	28. Tránsito vehicular.	29. Planta de Tratamiento.	30. Administración de la Estación de Servicio, Locales Comerciales y Tienda de Conveniencia.	31. Sistema de Recuperación de Vapores.	TOTAL.	32. Limpieza general.	33. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	34. Señalización.	35. Áreas Verdes.	37. Instalación Eléctrica.	37. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	38. Equipo de combate contra incendios.	39. Transporte de materiales y equipo.	40. Retiro de Residuos Peligrosos.	41. Planta de Tratamiento.	42. Sistema de Recuperación de Vapores.	43. Pruebas de Hermeticidad.	TOTAL.	44. Desmantelamiento de infraestructura.	45. Operación de maquinaria pesada y equipo.	46. Cierre de actividades.	47. Transporte de materiales y equipo.	TOTAL.	
MEDIO NATURAL.	Abiótico.	Geología.	1. Materiales geológicos.											0			-7	-10										-17							0																0	-17
			2. Estabilidad.						-3	9				6			-9	-8	14									-3							0																0	3
		Geomorfología.	3. Relieve.			-4			-3	-4	-10			-21			-11		11									0							0																0	-6	-27
			4. Denudación.			-5	-9	-6	-4	-3	-8			-35			-11											-11							0																0	-5	-51
			5. Movimientos de material.		-8	-4	-9		-4	-4	-5			-34			-4		-8		-10		7		-9		-5	-29							0																0	-4	-67
		Suelo.	6. Horizontes.		-8	-4	-10	-5	-3	-4	-7		-9	-8	-58	-9		-4	-9	-8	-9		3	3					-33							0				7										7	-3	-9			-12	-96
			7. Erodabilidad del suelo.		-6	-3		-4	-2	-3	-3	-4	-6		-31	-6	-4	-4		-6			6						-14							0				8										8	-3	-6			-9	-46
			8. Contaminación.											0				-8							-6			-14				-4	-5		-9							-3								-3	-6			-6	-32
		Agua Superficial.	9. Demanda.			-5		-8	-2	-5	-3		-4	-3	-30	-4		-5	-10	-8	-10	-9	-7	-7		-6	-2		-68				-7	-5		-12	-6	-6	-4			-5	-6			-2			-29	-5	-4			-9	-148
			10. Aguas residuales.					-4		-2			-3	-3	-12	-3		-2	-11		-10	-9		-8					-43				9	-4		5	-6	-4				-4							-14	-10	-3			-13	-77
		Agua Subterránea.	11. Recarga de acuíferos.			-3			-5	-6	-4				-18			8	-10	-5			3	-3					-7							0				8										8	-7				-7	-24
			12. Calidad del agua subterránea.			-5			-4		-7				-16			-10	-7				4						-13							0				6										6					0	-23
		Aire.	13. Polvos.		-7	-2	-8	-5	-2	-5	-5	-6	-8	-8	-56	-8	-6	-8	-4	-11	-11	-10	-5	-8		-6		-7	-84					-4		-4	-7	-4					-6	-6				-23	-7	-8	-8	-6	-29	-196
			14. Gases.			-3		-7	-3	-5	-7	-6	-7	-6	-44	-7	-6	-11		-9	-9	-8		-8	-3	-7			-68	-10	-8		-4	-3		4	-21						-5	-6			-8	6	-13	-5	-7		-6	-18	-164
			15. Ruido.			-3	-8	-5	-4	-5	-6	-2	-8	-6	-47	-8	-2	-11	-2	-11	-11	-9	-3	-8		-6	-3	-7	-81	-5	-8		-4		-4		-21		-5			-6			-2	-5	-5	-25	-6	-8		-2	-16	-190
			16. Olores desagradables.			-4						-5	-3		-12	-3	-5												-8	-10	-8			-3		5	-16							-5	-7	-3	-7		-22	-6	-3		-5	-14	-72
			17. Partículas viables.			-5			-3	-3	-4	-5			-20		-5	-2		-9	-2		4						-14							0				-3										-8	-4			-5	-9	-51
	Biótico.	Vegetación.	18. Comunidades vegetales.		-9										-9								6						6							0	-1			5										4	-8		-7		-15	-14
			19. Hábitat.		-5										-5								6						6							0	-4			6										2			-7		-7	-4
		Fauna.	20. Comunidades faunísticas.		-6	-3	-6		-4						-19								6						6		-9		-4			-13	-7			4								-3	-8		-10		-18	-47
			21. Hábitat.		-5	-3									-8								6						6							0	-3			6										3			-11		-11	-10
		Paisaje.	22. Estética.		-6		-8	-4	-3	-6	-4			-3	-34			-10		-11	10	-8	7					9	-3	-4	-8						-12	7			2										9					0	-40
MEDIO SOCIAL.	Social.	Uso del suelo.	23. Uso potencial del suelo.	8	5	3	6	6	6	5	7				46			11	7	9	10		7	8	8	-5	3		58						8	8					6										6	4		9		13	131
			24. Uso actual del suelo.	6		6									12						-8	5	6						3							0	7		3	3										13					0	28
		Elementos Urbanos.	25. Vialidad y transporte.	-6		-6			-4	-4	-5	-4	-6	-5	-40	-6	-4				10								0	-8	-16	-4	-7		-3		-38							-4	-8				-12	4	-10		-4	-10	-100
		Salud y Seguridad social.	26. Riesgo de accidentes.			-4	-9		-4	-5	-7	-4	-4	-3	-40	-4	-4	-2	-7	-9	-4			-8	-4	-7	-4		-53	-20	-19	-9	-2	-5	-4	-6	-65			8				-4	-8	-5	6	6	3	-5	-4		-4	-13	-168
			27. Salud de la población.								-2			-2		-2			10			3		3				14	-3	-4			5		3	1	7			4				-2	8	2	6		25				-2	-2	36
			28. Calidad de vida.	5		5		3		3					16			8		8	7		3		6			32		6			5		7	18	3		3	5		3		5		6		25					0	91
	Económico.	Directo.	29. Generación de empleo.	5	7	3	7	8	5	8	5	7	4	4	63	4	7	11	3	8	7	6	3	2	7	2	2	1	63	4	7	4	10		3		28	4	4	3	3	6	6	3	7	6	2	5	6	55	3	4		7	14	223
			30. Consumo de bienes y servicios locales.	7						8	7	9	7	4	42	7	9		6	7	3					3	2		37	3	8				4		15		6				4	9	6	3	8	4	40	3	7		9	19	153
			31. Recaudación fiscal.	5	6	4									15						4	2		5		5			16	5	5	5					15						5		4			8	17			-8		3	66
		Indirecto.	32. Desarrollo industrial y comercial.	7									6		13	6			6		5	3		6	6	6			38	6	4						10							3		8		8	8	27		6			6	94

Fuente: BIOTA, 2021.

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. 59. impactos significativos derivados del proyecto.

MEDIO NATURAL	Abiótico	Geología	Materiales geológicos	**2**
			Estabilidad	**5**
		Geomorfología	Relieve	**7**
			Denudación	**8**
			Movimientos de material	**13**
		Suelo	Horizontes	**19**
			Erodabilidad del suelo	**16**
			Contaminación	**6**
		Agua Superficial	Demanda	**27**
			Aguas residuales	**17**
		Agua Subterránea	Recarga de acuíferos	**11**
			Calidad del agua subterránea	**7**
		Aire	Polvos	**30**
			Gases	**29**
			Ruido	**34**
			Olores desagradables	**16**
			Partículas viables	**14**
	Biótico	Vegetación	Comunidades vegetales	**6**
			Hábitat	**5**
		Fauna	Comunidades faunísticas	**11**
			Hábitat	**6**
		Paisaje	Estética	**17**
MEDIO SOCIAL	Social	Uso del suelo	Uso potencial del suelo	**21**
			Uso actual del suelo	**8**
		Elementos Urbanos	Vialidad y transporte	**21**
		Salud y Seguridad social	Riesgo de accidentes	**34**
			Salud de la población	**16**
			Calidad de vida	**18**
	Económico	Directo	Generación de empleo	**44**
			Consumo de bienes y servicios locales	**26**
			Recaudación fiscal	**14**
		Indirecto	Desarrollo industrial y comercial	**16**

Fuente: BIOTA, 2021.

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. 60. índice de impactabilidad.

Número de actividades:	47
Universo de interacciones potenciales:	524
Impactabilidad general del proyecto:	0.08

Fuente: BIOTA, 2021.

Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad:

Tabla III. 61. Listado de actividades de acuerdo con su índice de impactabilidad.

PREPARACIÓN DEL SITIO	IMPACTABILIDAD
3. Despalme.	0.04198473
7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.	0.03816794
8. Nivelación y Compactación.	0.03625954
6. Movimiento de tierras.	0.03435115
10. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02480916
2. Desmonte	0.02290076
5. Limpieza de terreno.	0.02290076
9. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02099237
11. Instalación de Infraestructura de apoyo.	0.02099237
4. Eliminación de Infraestructura presente	0.01908397
1. Gestión de permisos y licencias.	0.01526718
CONSTRUCCIÓN	**IMPACTABILIDAD**
14. Excavaciones.	0.03816794
16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).	0.03435115
19. Áreas verdes.	0.03435115
17. Edificación, acabados y detalles.	0.03244275
15. Cimentación.	0.02862595
12. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02480916
20. Colocación de Tanques de Almacenamiento.	0.02480916
22. Colocación de Maquinaria y Equipo para el proceso.	0.02290076
13. Transporte de Materiales y Equipo.	0.02099237
18. Infraestructura (Zonas de Despacho, Zona de Rodamiento, Estacionamiento, Etc.).	0.02099237
21. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01335878
23. Planta de Tratamiento.	0.01145038
24. Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.	0.00954198
OPERACIÓN	**IMPACTABILIDAD**
26. Comercialización de Combustible.	0.02480916
25. Descarga y Carga de Combustible.	0.02099237
30. Administración de la Estación de Servicio.	0.01717557
29. Planta de Tratamiento.	0.01526718
28. Tránsito vehicular.	0.01145038
31. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01145038
27. Retiro de dinero.	0.00763359
MANTENIMIENTO	**IMPACTABILIDAD**
35. Áreas Verdes.	0.02480916
32. Limpieza general.	0.02290076
39. Transporte de materiales y equipo.	0.01908397
40. Retiro de Residuos Peligrosos.	0.01717557
42. Sistema de Recuperación de Vapores.	0.01717557
38. Equipo de combate contra incendios.	0.01526718
41. Planta de Tratamiento.	0.01526718
43. Pruebas de Hermeticidad.	0.01335878
33. Tanque, Equipo y Bombas de Servicios.	0.01145038
34. Señalización.	0.01145038
36. Instalación Eléctrica.	0.00572519
37. Instalación Hidráulica y Sanitaria.	0.00572519
ABANDONO	**IMPACTABILIDAD**
44. Desmantelamiento de infraestructura.	0.04007634
45. Operación de maquinaria pesada y equipo.	0.02480916
47. Transporte de materiales y equipo.	0.01908397
46. Cierre de actividades.	0.01335878

Fu**ente:** BIOTA, 2021.

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

- ✓ 0.04198473 3. Despalme.
- ✓ 0.04007634 44. Desmantelamiento de infraestructura.
- ✓ 0.03816794 7. Mejoramiento del Terreno incluye Rellenos para dar niveles de piso.
- ✓ 0.03816794 14. Excavaciones.
- ✓ 0.03625954 8. Nivelación y Compactación.
- ✓ 0.03435115 6. Movimiento de tierras.
- ✓ 0.03435115 16. Rellenos (excavaciones y cimentaciones).
- ✓ 0.03435115 19. Áreas verdes.
- ✓ 0.03244275 17. Edificación, acabados y detalles.
- ✓ 0.02862595 15. Cimentación.
- ✓ 0.02480916 10. Operación de maquinaria pesada y equipo.

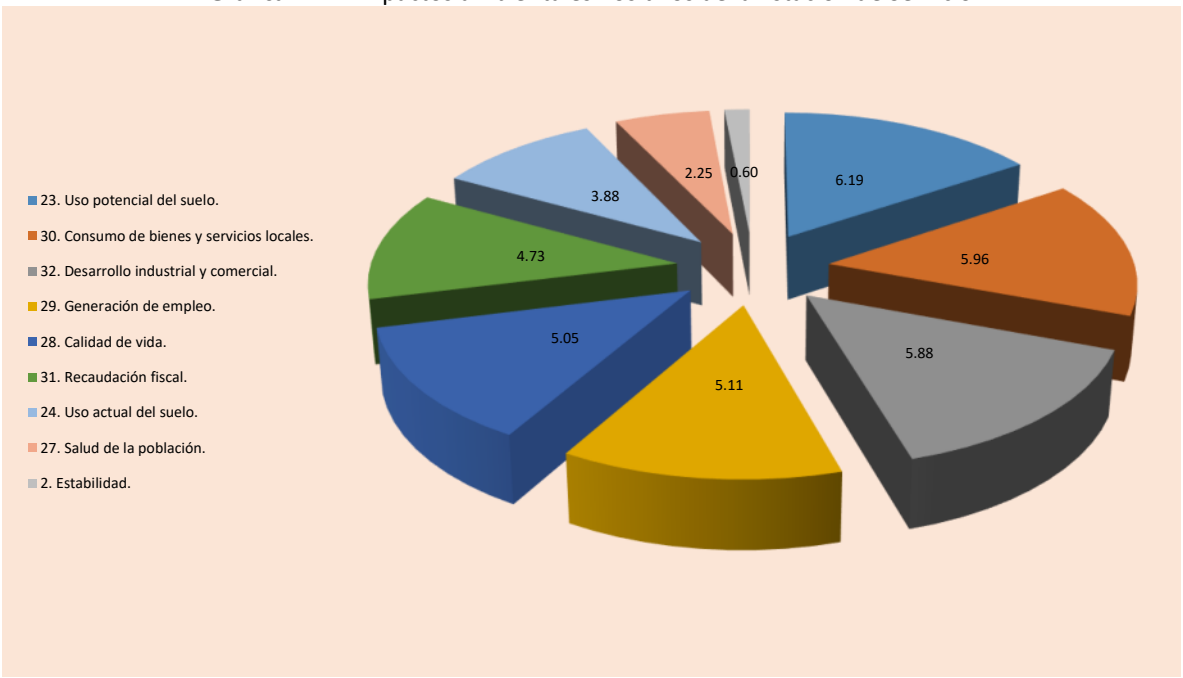
Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 62. Impactos Ambientales Positivos de la Estación de Servicio

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
23. Uso potencial del suelo.	131	21	6.24
30. Consumo de bienes y servicios locales.	153	26	5.88
32. Desarrollo industrial y comercial.	94	16	5.88
29. Generación de empleo.	223	44	5.07
28. Calidad de vida.	91	18	5.06
31. Recaudación fiscal.	66	14	4.71
24. Uso actual del suelo.	28	8	3.50
27. Salud de la población.	36	16	2.25
2. Estabilidad.	3	5	0.60

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 4. Impactos ambientales Positivos de la Estación de Servicio



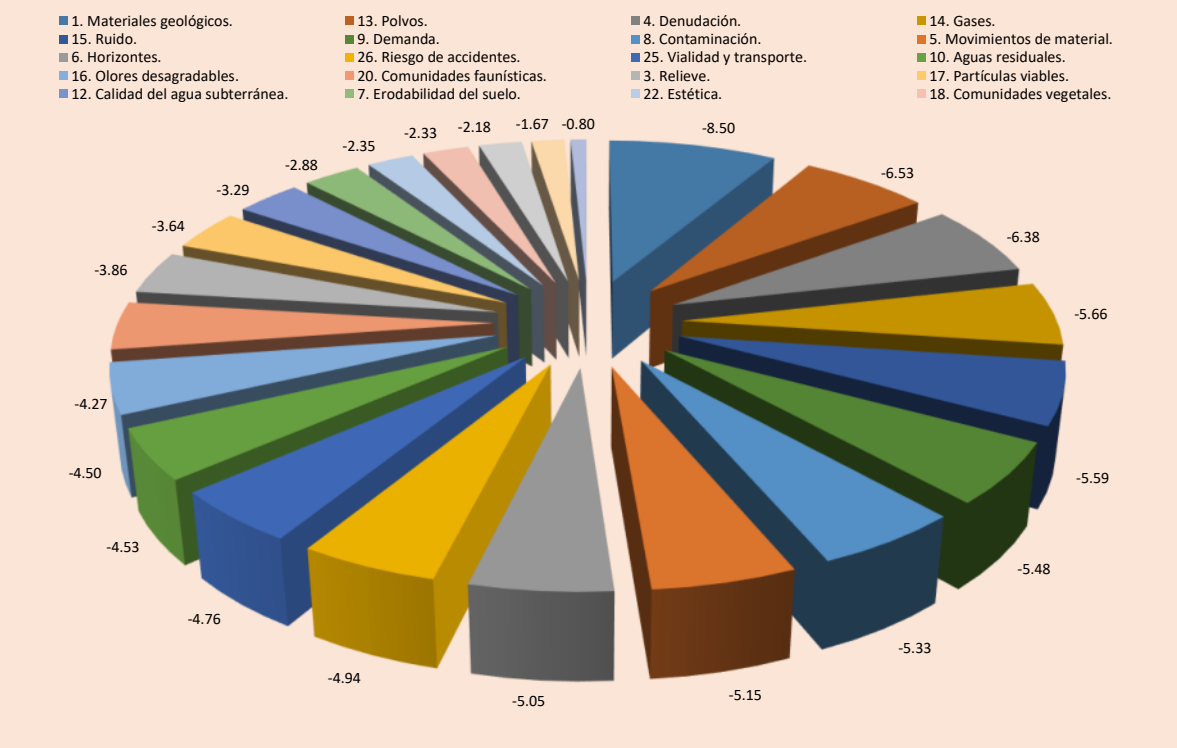
Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 63. Impactos Ambientales Negativos.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTABILIDAD	ÍNDICE
1. Materiales geológicos.	-17	2	-8.50
13. Polvos.	-196	30	-6.53
4. Denudación.	-51	8	-6.38
14. Gases.	-164	29	-5.66
15. Ruido.	-190	34	-5.59
9. Demanda.	-148	27	-5.48
8. Contaminación.	-32	6	-5.33
5. Movimientos de material.	-67	13	-5.15
6. Horizontes.	-96	19	-5.05
26. Riesgo de accidentes.	-168	34	-4.94
25. Vialidad y transporte.	-100	21	-4.76
10. Aguas residuales.	-77	17	-4.53
16. Olores desagradables.	-72	16	-4.50
20. Comunidades faunísticas.	-47	11	-4.27
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.	-46	16	-2.88
22. Estética.	-40	17	-2.35
18. Comunidades vegetales.	-14	6	-2.33
11. Recarga de acuíferos.	-24	11	-2.18
21. Hábitat.	-10	6	-1.67
19. Hábitat.	-4	5	-0.80

Fuente: BIOTA, 2021.

Gráfica III. 5. Impactos Ambientales Negativos.



Fuente: BIOTA, 2021.

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 desmonte, eliminación de los elementos arbóreo y de infraestructura, 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, emiten 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.

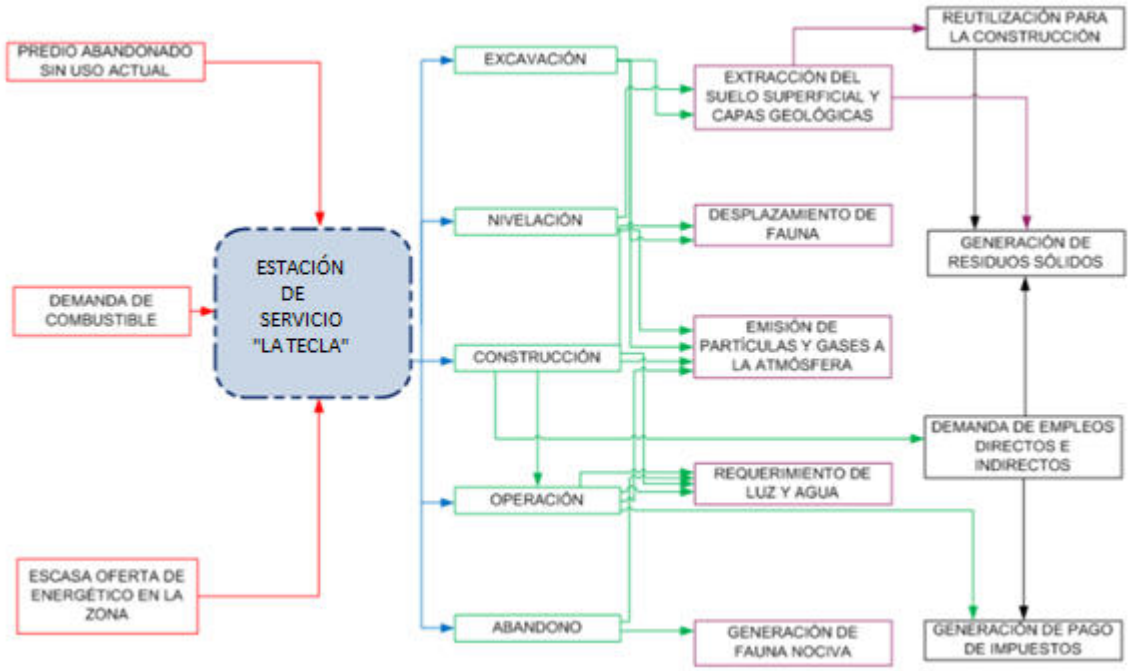
Construcción.

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. 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 Planta de Tratamiento y 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. 46. Red de Eventos para la Estación de Servicio.



Fuente: BIOTA, 2021.

III.4. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

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

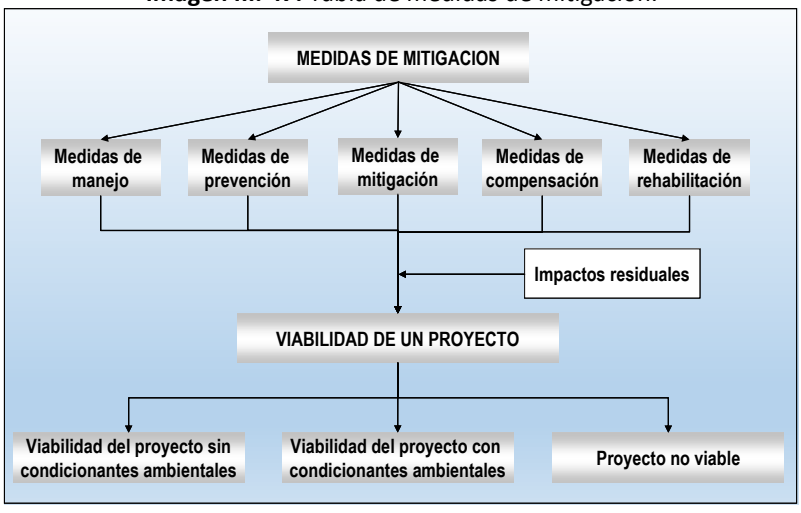
Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono 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. 47. Tabla de medidas de mitigación.



Fuente: BIOTA, 2021.

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. 64. 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, }Eliminación de infraestructura, 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.
	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 Microrelieve	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.
			Es necesario realizar la estabilización de los taludes presentes.
			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 colocar se 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.
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Durante las actividades y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se desplazará a sitios adyacentes con el mismo tipo de vegetación. Se tiene fauna de lento desplazamiento y de hábitos subterráneos, que se verán impactados.	Previo a las actividades en caso de ser factible nidos y madrigueras Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento. De la misma forma se capacitará al personal respecto a los individuos.
	Hábitat	Es importante conservar los hábitats presentes en el proyecto.	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.
Paisaje	Calidad escénica	Debido a la eliminación de la vegetación natural en la zona, se presentará un cambio de la calidad del 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.
			El proyecto contempla la instalación de una Planta de Tratamiento.
			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, 2021.

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 de Flora y Fauna.
- Programa de mantenimiento de Áreas Verdes.
- Programa de Residuos.

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 la Alcaldía.

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.

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 a la Planta de Tratamiento.
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.

ABANDONO.

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.

Asi mismo deberá de cumplir con los siguientes requisitos legales que a continuación se presentan:

Tabla III. 65. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio.

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

Fuente: BIOTA, 2021.

Tabla III. 66. Matriz de requisitos legales de seguridad industrial aplicable a la estación de servicio (Continuación).

TIPO DE REQUISITO	AÑO DE EMISIÓN	ARTÍCULOS APLICABLE	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
NOM-185-SCFI-2012	2012	8.1.5	Certificado del software, al documento mediante el cual la DGN hace constar que un software determinado cumple las especificaciones establecidas (sistema de control de inventarios).	Certificado de calibración vigente	Encargado y/o Representante Técnico
NFPA30	2012	2.2	Diseño y construcción de tanques de almacenamiento.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.3	No aplica en base al punto 2 NOM-004-ASEA-2017 (Sistema de Recuperador de Vapores).	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.2.7	Dispensarios.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.4	Venteos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.5.1	Tableros Eléctricos.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-005-ASEA-2016	2016	6.4.2	Sistema de conducción de combustibles.	Ficha Técnica	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-052-SEMARNAT- 2005	2005	6.2 Listado 1	Identificación de residuo peligroso por fuente especifica.	Almacén temporal de Residuos Peligrosos, bitácora y manifiestos de disposición final, Registro como generador de Residuos Peligrosos.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-138- SEMARNAT/SSA1-2012	2012	6; tabla 1 y 2	Límites Máximos permisibles de hidrocarburos.	Evidencia de control para contaminación del suelo.	Encargado y/o Representante Técnico
NOM-161-SEMARNAT- 2011	2011	6	Criterios para clasificar residuos de manejo especial	Autorización y registro como generador de residuos de manejo especial, bitácora	Encargado y/o Representante Técnico

Fuente: BIOTA, 2021.

III.5. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

En los anexos 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 Tienda de Conveniencia y Locales Comerciales, con ello se busca incrementar el abasto de combustible para los vehículos que circulan por estas vías de comunicación, disminuyendo los tiempos de traslado para el suministro.
B. Los principales impactos ambientales irreversibles se presentarán en los atributos físicos del escenario ambiental, como son la geomorfología, suelo, y en la parte biótica la vegetación y fauna.
C. La mayoría de los impactos ambientales identificados serán de carácter puntual, temporales, reversibles y mitigables, con una nula posibilidad de generar impactos significativos o acumulativos de importancia.
D. La obra por incorporar se integra a un escenario el cual ha sufrido alteraciones previas, como la construcción de la vialidad donde se encuentra, una tendencia a una urbanización total de la zona, todo ello a traído una sustitución y aprovechamiento de la cobertura vegetal y el desplazamiento de la fauna terrestre, aunado a la presencia humana por las distintas actividades antrópicas en la zona.
E. El escenario futuro esperado, es contar con un sitio totalmente urbanizado.
F. Es necesario establecer programas y acciones para la capacitación ambiental a todos los involucrados, principalmente en las fases previas que corresponde a la preparación y construcción generando un agente importante en la protección de los recursos faunísticos y florísticos locales, que coadyuven a reducir la intensificación de los impactos ambientales identificados.
G. Es necesario establecer controles, como normas y reglamentaciones estrictas a la empresa constructora, a fin de evitar afectaciones innecesarias o irresponsables a los componentes bióticos, vegetación y fauna silvestre, y los atributos físicos, destacando el suelo.
H. Las actividades indicadas en las medidas de mitigación deben iniciarse desde el principio del proyecto, de tal manera que, a la conclusión de la etapa de construcción, muchas de ellas ya muestren un avance considerable de su aplicación.
I. Este proyecto está considerado dentro de los esquemas de sustentabilidad, de tal manera, que es compatible ambientalmente con su espacio físico y con la variable tiempo, lo cual permite tener una visión de su factibilidad ambiental y que ofrecerán múltiples y permanentes beneficios ambientales y sociales.
J. El proyecto, es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales, Estatales y Municipales, establecidos en el Plan de Desarrollo, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

K. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios, la infraestructura vial, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abatirán los costos de los habitantes de colonias cercanas al contar una estación próxima, evitando un mayor desplazamiento para abastecerse de combustible. En el aspecto socioeconómico el proyecto definitivamente tendrá un impacto benéfico en la zona que, combinado con las actividades comercial e industrial, serán una fuente de empleo y por lo tanto de ingresos para los habitantes de la región.

L. Finalmente se puede mencionar que se trata de un proyecto puntual, el cual debido a las dimensiones de este o presentará afectación significativa al medio ambiente, ya que como se ha mencionada se trata de una zona urbana. Así mismo la dimensión del proyecto no podrá ser representativa en el Sistema Ambiental al el cual podrá continuar con las características bióticas y abióticas actuales incluso con la construcción de la Estación de Servicio.

Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que el proyecto de la **INFORME PREVENTIVO PARA LA ESTACIÓN DE SERVICIO CON TIENDA DE CONVENIENCIA Y LOCAL COMERCIAL "ESTACIÓN DE SERVICIO LA TECLA, S.A. DE C.V.", ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO, ES VIABLE,** desde los puntos de vista Ambiental, Social y Económica.