



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.

Naturgy

Nombre del proyecto

El presente Proyecto lleva por nombre Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México.

Ubicación del proyecto

El Proyecto se pretende ubicar en zonas suburbanas e industriales de los Municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlán, Zinacantepec y Calimaya, del Estado de México, precisamente en los límites de ambos Municipios, ubicándose la mayor parte del Proyecto en el primero, como se puede observar en las siguientes imágenes:

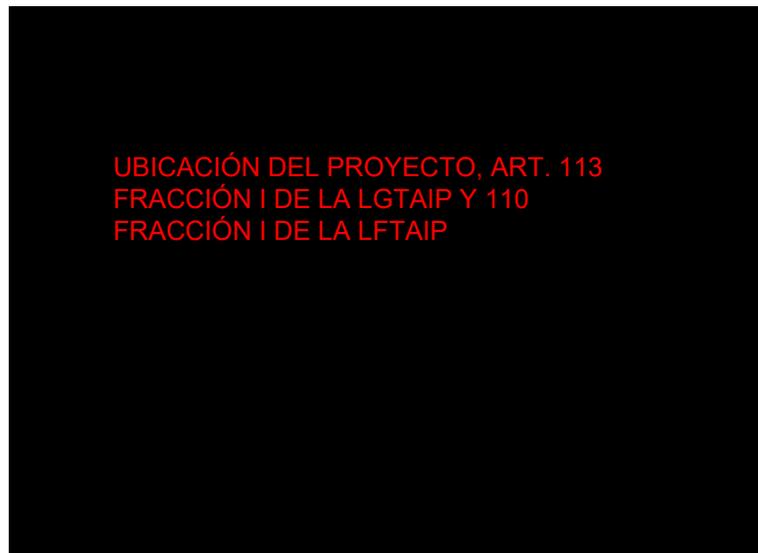


Figura 1 Ubicación local del Proyecto

El Proyecto comprende un conjunto de obras y actividades enfocadas a la construcción y ampliación (proyecto con número de oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/5988/2018) de la red de distribución del combustible para su abastecimiento en los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlan, Zinacantepec y Calimaya, dentro del Estado de México.

De esta forma se tiene que existe una estrecha vinculación entre los proyectos autorizados anteriormente por la ASEA con el presente proyecto denominado “Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural en el municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Dadas las características del Proyecto el cual corresponde a una red de distribución de gas natural, éste no se ubica en una sola dirección, la red de tubería con una longitud total de 2,961,601.10 metros (2,745,716.53 metros de polietileno y 215,884.58 metros en acero), que se pretende ubicar en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de los municipios de de Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlàn, Zinacantepec y Calimaya,.

Tabla 1 Construcción de la Red de distribución de Gas Natural anual del Proyecto,

		Longitud total por año								
Año	Tipo	Material	Díámetro	Longitud (m)						
1	MPB	ACERO	2 In	2.20	APA	ACERO	8 In	1,046.44		
	MPB	ACERO	4 In	24.25	MPB	POLIETILENO	160 mm	1,902.35		
	APA	ACERO	10 In	1,244.15	MPB	POLIETILENO	90 mm	9,812.61		
	APA	ACERO	3 In	1,589.33	MPB	POLIETILENO	200 mm	10,553.24		
	APA	ACERO	2 In	1,684.30	MPB	POLIETILENO	110 mm	38,138.32		
	APA	ACERO	16 In	3,001.27	MPB	POLIETILENO	40 mm	148,841.06		
	APA	ACERO	6 In	3,041.21	MPB	POLIETILENO	63 mm	392,643.54		
	MPB	POLIETILENO	250 mm	3,980.34	4	MPB	POLIETILENO	160 mm	9.54	
	MPB	POLIETILENO	200 mm	5,949.08		MPB	ACERO	20 mm	60.57	
	MPB	POLIETILENO	90 mm	6,161.42		MPB	POLIETILENO	250 mm	801.21	
	APA	ACERO	12 In	6,323.41		MPB	POLIETILENO	200 mm	4,405.92	
	APA	ACERO	8 In	6,594.26		MPB	POLIETILENO	90 mm	5,468.16	
	MPB	POLIETILENO	160 mm	17,766.70		MPB	POLIETILENO	110 mm	8,733.15	
	2	MPB	POLIETILENO	110 mm	33,063.31	MPB	POLIETILENO	40 mm	95,024.52	
		MPB	POLIETILENO	40 mm	56,986.15	MPB	POLIETILENO	63 mm	151,247.34	
		MPB	POLIETILENO	63 mm	1,011,195.86	5	MPB	POLIETILENO	63 mm	221,573.90
		MPB	POLIETILENO	90 mm	2.00		6	APA	ACERO	6 In
		APA	ACERO	4 In	80.43	APA		ACERO	2 In	401.56
APA		ACERO	2 In	101.56	APA	ACERO		3 In	1,407.60	
APA		ACERO	10 In	258.97	APA	ACERO		8 In	7,161.72	
3		MPB	POLIETILENO	110 mm	2,145.09	MPB	POLIETILENO	63 mm	211,523.53	
		APA	ACERO	3 In	2,242.47	7	MPB	POLIETILENO	63 mm	215,051.41
		MPB	POLIETILENO	160 mm	2,276.08		8	MPB	ACERO	3 In
		APA	ACERO	16 In	4,683.53	MPB		ACERO	2 In	2.00
		APA	ACERO	8 In	5,410.82	MPB		POLIETILENO	90 mm	7.14
	MPB	POLIETILENO	63 mm	468,117.87	MPB	POLIETILENO		40 mm	771.49	
	3	MPB	ACERO	2 In	0.70	APA		ACERO	6 In	848.72
		MPB	POLIETILENO	32 mm	1.80	APA		ACERO	4 In	1,288.03
		MPB	ACERO	20 mm	35.95	APA	ACERO	8 In	1,846.90	
		APA	ACERO	10 In	64.17	MPB	POLIETILENO	200 mm	2,574.07	
APA		ACERO	2 In	109.04	APA	ACERO	3 In	3,368.43		
					APA	ACERO	10 In	5,424.38		
				APA	ACERO	2 In	7,461.49			
				MPB	POLIETILENO	160 mm	8,295.45			
				MPB	POLIETILENO	110 mm	10,412.59			
				MPB	POLIETILENO	63 mm	200,117.63			



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



9	MPB	POLIETILENO	90 mm	1.00	MPC	POLIETILENO	63 mm	702.28
	MPB	POLIETILENO	110 mm	3,769.85	MPB	POLIETILENO	110 mm	2,159.88
	MPB	POLIETILENO	63 mm	90,197.14	MPB	POLIETILENO	200 mm	2,864.49
10	APA	ACERO	3 In	50.65	MPC	POLIETILENO	110 mm	4,079.00
	APA	ACERO	2 In	82.41	MPC	POLIETILENO	160 mm	4,363.88
	APA	ACERO	4 In	371.55	MPB	POLIETILENO	63 mm	260,151.38
	MPC	POLIETILENO	200 mm	463.06				
	APA	ACERO	6 In	583.99				
							Suma (m)	3,786,686.00

Duración del Proyecto

se pretende ejecutar en un periodo de quince años, en el que se realizaran actividades de obra civil y mecánica lo cual corresponde a las etapas de preparación del sitio y construcción; mientras que para las etapas de pre-arranque y operación y mantenimiento eventual se estima en un periodo de 50 años; finalmente se contempla un periodo de quince años para el cierre y desmantelamiento del sistema de distribución.

Justificación

El Proyecto basa su justificación en la necesidad de la población por abastecer de gas natural a las industrias y comercios, así como a las casas habitaciones en los municipios mencionados con anterioridad ubicados dentro del Estado de México, para consumo diario.

El proyecto permitirá disminuir los gases de efecto invernadero debido a que el gas natural es un combustible que se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta los puntos de consumo, lo anterior sin pasar por ningún proceso de transformación, lo antes descrito hace que las actividades motivo del presente estudio permiten disminuir la generación de gases de efecto invernadero (GEI).

La necesidad de abastecer de gas natural a la zona, se basa en reemplazar paulatinamente el combustible actualmente utilizado (gas LP), por uno de menor impacto ambiental, mayor eficiencia energética, menor costo y que brinde mayor seguridad a los usuarios

Inversión requerida

De acuerdo a lo anterior, se menciona que la fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para el Proyecto, se estima en \$5, 299, 271,737.00 (Cinco mil doscientos noventa y nueve millones, doscientos setenta y un mil setecientos treinta y siete pesos 00/100 M.N.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.

Naturgy

Corte y excavación.

Al ejecutarse las excavaciones, deben conservarse y protegerse los árboles, postes, estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que presenten será de exclusiva responsabilidad de Naturgy México.

La excavación de la zanja se realizará con maquinaria. No obstante, en las proximidades de otros servicios enterrados la excavación se realizará con herramientas manuales.

Entibaciones

Cuando la excavación se realice con maquinaria, se garantizará la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes.

Entibación completa: Se dispuso de tablonces de contención verticales de madera en el 100% de la superficie de las paredes de la zanja, con largueros horizontales clavados a los anteriores, fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la misma.

Entibación semi-completa: Se revistió el 50% de la superficie de la pared con tablonces de contención verticales de madera, unidos mediante largueros horizontales clavados a los anteriores, fijados con puntales fijos o ajustables en las partes alta y baja de la zanja.

Entibación ligera: Se dispuso de puntales fijos o ajustables, en las partes alta y baja de la zanja, apoyados contra tablonces de contención de madera. Cubriendo en un 20% de la superficie de las paredes de la zanja.

Relleno De Zanja

Luego de los primeros 100 m de zanja abierta o menos según el tamaño de la canalización total, se tenderá la primera capa de asiento, con un espesor de 5 a 10 cm de arena de banco libre de impurezas, material rocoso o cortante, cascajo u otro material que pudiera dañar la tubería.

Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios

El diseño de los pasos y cruces de las tuberías de gas frente a accidentes naturales o en cruces con otros servicios se realizará de acuerdo a lo establecido en el siguiente esquema, los modelos constructivos a seguir en la construcción de los pasos especiales se citan a continuación:

Cruce con cursos de agua.

- Protección del lecho del río con gaviones.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México”.



- Protección de los márgenes del río con gaviones.
- Protección de los márgenes del río con escollera.
- Protección de los márgenes del río con coraza.

Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones

El diseño en la construcción de instalación de malla ciclónica y de accesos a recintos vallados para prevenir la entrada de personas extrañas a las instalaciones se muestran en siguiente figura del presente procedimiento.

Protección mecánica en tubería de polietileno.

Se extremó el cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimiento, válvulas, conexiones y demás componentes para evitarles daños conforme lo señala la normativa Naturgy México.

En el caso de la instalación de tuberías por el método de perforación direccional, se forrara la tubería con una capa de cinta blanca plástica de polietileno TEK-RAP.

Soldadura de tubería.

Las técnicas de unión mediante soldadura por fusión a utilizada en Naturgy México para la construcción se Sistema de Distribución de gas con tubería de polietileno es por electrofusión y termofusión.

Reposición de carpeta asfáltica

Las operaciones de reposición de pavimento o carpeta asfáltica deben ejecutarse en forma manual, con maquinaria o una combinación de ambos. El equipo de construcción debe ser el adecuado y necesario.

Pruebas de hermeticidad

Este procedimiento es utilizado para asegurar que un sistema de distribución cumpla con los requerimientos de no fuga y resistencia establecidos a una determinada presión de prueba de acuerdo a las normas. Referencia a PE.02896 Y PE.02897(Procedimiento de realización de la prueba de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar y prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, para redes y acometidas con presión máxima de operación de 4 bar; respectivamente).

Interconexión y Puesta en Servicio

Siendo aprobada la prueba de resistencia y hermeticidad indica en el punto anterior Naturgy México realizará la interconexión de la tubería instalada con la red en operación tal y como se indica en el PE.02896 y PE.02897 (Ver Anexo VIII.8) y la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.

Naturgy

Seguridad

Todo el personal técnico que intervenga en los trabajos antes mencionados deberá de contar con, casco de seguridad, botas dieléctricas, guantes para minimizar el riesgo de electrocución y uniforme de trabajo.

Control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos Naturgy México mantendrá permanentemente personal técnico calificado en geotecnia y/o mecánica de suelos que seleccione el equipo barrenador y traccionador (tipo de cabezal, cantidad de bentonita-agua, estabilizadores inertes o agua exclusivamente, accesorios para traccionar, diámetro y tipo de amplificador, velocidad de perforación y de tracción) conforme a las condiciones del suelo y subsuelo en cada tramo de perforación, realizando pruebas que evidencien el resultado de la colocación del ducto, la estabilidad del túnel y las repercusiones en la superficie, edificaciones y otras instalaciones.

Etapas de operación y mantenimiento:

- **Puesta en carga**

Para poner en carga la tubería canalizada en este caso en particular el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México confirmará que no existan inconformidades levantadas por la Empresa de Control de Calidad y que la Empresa colaboradora no les haya dado seguimiento o que no se haya terminado totalmente.

Para poder poner en carga la tubería se realizará previamente la prueba de hermeticidad, para asegurarse de que la línea está totalmente hermética; en esta prueba al inicio y al final de la misma se contará con el Jefe de Obra por Parte de la Empresa colaboradora, el Gestor de Obra por parte de Naturgy México y el Ingeniero designado por parte de la Unidad Verificadora, los cuales firmarán el gráfico de la prueba antes de que sea instalado para su medición, y también al final de la misma, para verificar los resultados presentados, después de verificar que el resultado de la prueba sea hermético, el Ingeniero Gestor de Obra por parte de Naturgy México entregará la papelería correspondiente al Plan de Verificación solicitada por la Unidad Verificadora para que ésta extienda un Dictamen el cual avalará que el Sistema de Distribución cumpla con los requisitos mínimos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.

- **Limpieza de obra**

Durante toda la obra Naturgy México mantendrá ordenada la zona de influencia de construcción y se realizará la limpieza general cuando menos cada fin de semana.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México”.



Cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), se realizará la limpieza y retiro de todo el material que no se ocupó.

- **Señalización de líneas de distribución.**

Se debe señalar todo el derecho de vía con señales restrictivas tipo “IV”, con poste de concreto, colocadas en los límites del derecho de vía, linderos o cercas de las propiedades o cruces de calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, canales, lomas, arroyos, etc.

Deberán ser visibles entre si y en ningún caso las distancias entre ellas será mayor a 100 m.

Tuberías enterradas en Vía Pública. Se debe efectuar en los trazos que trabajan a más de 689 KPa a una distancia de 100 m y estos no deben de interferir con la vialidad en vehículos y peatones.

Mantenimiento del proyecto

El mantenimiento tiene como objetivo básico conseguir que las instalaciones de Transporte y Distribución de la Promovente, siempre se encuentren en todo momento dentro de los límites exigibles de operatividad, seguridad y rentabilidad.

Los sistemas de distribución deberán cumplir los requisitos derivados de la NOM-003-ASEA-2016 o su edición en vigor, tanto en lo referente a operación, como lo referente a las operaciones de mantenimiento y/o reparación, así como aquellos otros contemplados en las normativas de la Promovente que la complementen.

Deberán ser objeto de mantenimiento las siguientes instalaciones o equipos:

- Redes y tomas de servicio (Acometidas).
- Estaciones de Regulación y Medición.
- Válvulas de Línea.
- Instalaciones de Protección Catódica.
- Odorización de Gas Natural.
- Equipos de medición de ERM.
- Equipos, mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Postes de señalización.

Planes de Mantenimiento



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Para el óptimo funcionamiento de las redes de distribución de Naturgy México, se han elaborado los diferentes planes de mantenimiento que se describen a continuación:

- Mantenimiento de la red de distribución.
- Monitoreo de la red.
- Mantenimiento a PEGN, ERM y ERP de Distribución.
- Mantenimiento a Estaciones de Regulación y Medición Industriales.
- Mantenimiento de válvulas de línea.
- Mantenimiento del Sistema de Protección Catódica.
- Mantenimiento del Sistema de Odorización de Gas.
- Mantenimiento a equipos de medición de ERM.
- Mantenimiento a equipos electrónicos.

Plan de mantenimiento de la red de distribución

La información para la toma de decisiones relativas al mantenimiento de redes y tomas de servicio (acometidas) se obtendrá básicamente de tres fuentes: la vigilancia de la traza de las redes, la detección sistemática de fugas, y los avisos de terceros. Para las redes de acero esto se complementará con los datos de la protección catódica, revestimiento, medidas de espesor que pudieran disponerse, la clase de localización del ducto (1, 2, 3 o 4), así como las instalaciones y edificios colindantes y el estado de la franja en uso para el paso del ducto de gas.

Plan de monitoreo de la red (control de estanquidad)

El monitoreo de red es el conjunto de tareas realizadas por personal calificado, dotado de la información gráfica pertinente y de los equipos de detección adecuados para investigar y localizar las posibles fugas existentes en las conducciones que componen la red, en acometidas y/o en centros de regulación y medición según se establezca reglamentariamente.

El monitoreo, tiene como finalidad detectar, localizar y clasificar sistemáticamente fugas de gas en la red de distribución y registros de válvulas.

Plan de mantenimiento a PEGN, ERP y ERM-D

Establecer las operaciones de mantenimiento preventivo a realizar en las Estaciones de Regulación (PEGN, ERM'S y ERP'S) a fin de comprobar:

- El correcto funcionamiento de los equipos que la componen.
- El correcto taraje de los elementos de regulación y dispositivos de seguridad.
- La buena conservación de los diferentes elementos que componen la infraestructura de la ERM.

Plan de mantenimiento de válvulas de línea.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Dado que las válvulas de línea son equipos que se utilizan de forma esporádica, resulta tan importante garantizar en algunos casos su rápida localización y su identificación inequívoca por parte de nuestro personal como su correcto funcionamiento. Para este fin los SSTT deben disponer de planos que indiquen la ubicación de las válvulas de seccionamiento de cada uno de los sectores que conforman el sistema de distribución en su zona. Estos planos deben actualizarse conforme a los cambios realizados al sistema.

Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Es importante mencionar que la aplicación de programa de mantenimiento preventivo y correctivo en cada una de las instalaciones de la red de distribución (tubería y accesorios), es posible aumentar el tiempo de vida antes mencionado.

Una vez que la red de Distribución de gas natural o parte de ella deje de ser útil, el responsable debe tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales:

Procediendo de conformidad con sus normas técnicas PE.04531 y PE.03570 - salud ocupacional y su vigilancia; y prevención de riesgos laborales, su Plan Estratégico de Seguridad 2014 procederá en su momento a la purga del Sistema de Distribución además de notificar con toda anticipación a la autoridad para obtener el permiso correspondiente.

Caracterización u análisis del sistema ambiental regional (SAR)

Medio Abiótico

- **Clima**

El sistema ambiental del Proyecto engloba diferentes tipos de clima, los cuales fueron identificados mediante la clasificación de Köppen modificada por E. García (1988), estos climas se describen a continuación.

- **C(w1):** Templado subhúmedo con temperatura media anual entre los 12°C y los 18°C, con temperatura del mes más frío entre los -3°C y 18 °C y con temperatura del mes más cálido de 22°C



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.

Naturgy

- **C(w2):** Templado, subhúmedo con temperatura media anua entre los 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más cálido mejor a 22°C.
- **CB´(w2):** Semifrío, subhúmedo con verano fresco y largo, temperatura media anual entre 5°C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18°C, temperatura del mes más cálido menor a 22°C.

- **Geología y geomorfología**

Fisiografía

- El Sistema Ambiental regional incide dentro del *Eje Neovolcánico* este es la provincia fisiográfica más alta del país, así como una de las de mayor variación de relieve y de tipos de roca. Se considera como una enorme masa de rocas volcánica, derrames de lava y otras manifestaciones indígenas de la era Cenozoica. Dentro de esta provincia podemos encontrar grandes volcanes tal es el caso del Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccíhuatl (5, 230 msnm), etc.

Geología

De manera particular, el SAR cuenta con la presencia dominante de rocas volcanoclásticas, originadas en el Terciario superior, al norte; seguido de suelo del Cuaternario, al centro, mismo en que se establece la mayor parte del Área de Influencia; además se observa la presencia de rocas ígneas extrusivas,

Fallas y fracturas geológicas

El área de proyecto, así como su área de influencia y sistema ambiental no se encuentran dentro de ninguna falla geológica.

Edafología

En cuanto a la edafología presente, en el Sistema Ambiental Regional se identifican al menos nueve tipos de suelo con calificadores característicos, definiendo un total de 16 unidades edafológicas. En cuanto al Área de Influencia, se observa la presencia de los nueve tipos de suelo, mismos que serán descritos a continuación.

Hidrología

El sistema Ambiental Regional, así como el área de influencia y proyecto inciden dentro de la Región hidrológica número 12 (RH12), la cual se denomina Lerma – Santiago, dicha región



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



cuenta con una extensión territorial de 132,916 km², además cuenta con un escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm³/años y cuenta con escurrimiento natural superficial total de 13,180 hm³/año.

Así mismo, el proyecto incide dentro de la Cuenca hidrológica Lerma Chapala, la cual se asienta en el centro occidente de la república mexicana. Su extensión es de 53,591 km², lo que equivale a 3% de la extensión territorial del país. Alberga a 11% de la población y comprende territorios de cinco jurisdicciones estatales: Estado de México (9.8%), Querétaro (2.8%), Guanajuato (43.8%), Michoacán (30.3%) y Jalisco (13.4%). En la siguiente figura se observa la ubicación del sistema ambiental dentro de la Cuenca hidrológica.

- **Hidrología subterránea**

El Sistema Ambiental del Proyecto, el Área del Proyecto y su Área de Influencia se encuentra dentro del Acuífero Valle de Toluca.

Medio Biótico

Uso de Suelo

el área de influencia se ubica dentro de algunos tipos de vegetación así como usos de suelo catalogados dentro de la Carta de Usos de Suelo y vegetación Serie VI, 2016, de INEGI, para lo cual se presenta la siguiente tabla con los porcentajes de ocupación, así como una gráfica.

Tabla 3 Tipos de vegetación dentro de los municipios que conforman la zona metropolitana.

Acrónimo	Descripción	% Superficie ocupada
AHA	Agricultura de Humedad Anual	4.28
ARA	Agricultura de Riesgo Anual	14.41
ATA	Agricultura de Temporal Anual	27.53
ATAP	Agricultura de Temporal Anual y Permanente	2.33
CA	Cuerpos de Agua	0.40
BE	Bosques de Encino	0.21
BEP	Bosques de Encino-Pino	0.10
BO	Bosque de Oyamel	0.03
BP	Bosque de Pino	0.01
PI	Pastizal Inducido	0.45
UC	Urbano Construido	49.89



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



VSARBE	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	0.09
VSARBP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	0.17
VSABO	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Oyamel	0.11

En las siguientes ilustraciones podemos observar los tipos de suelo y vegetación existentes dentro del Sistema ambiental regional definido para el presente proyecto.

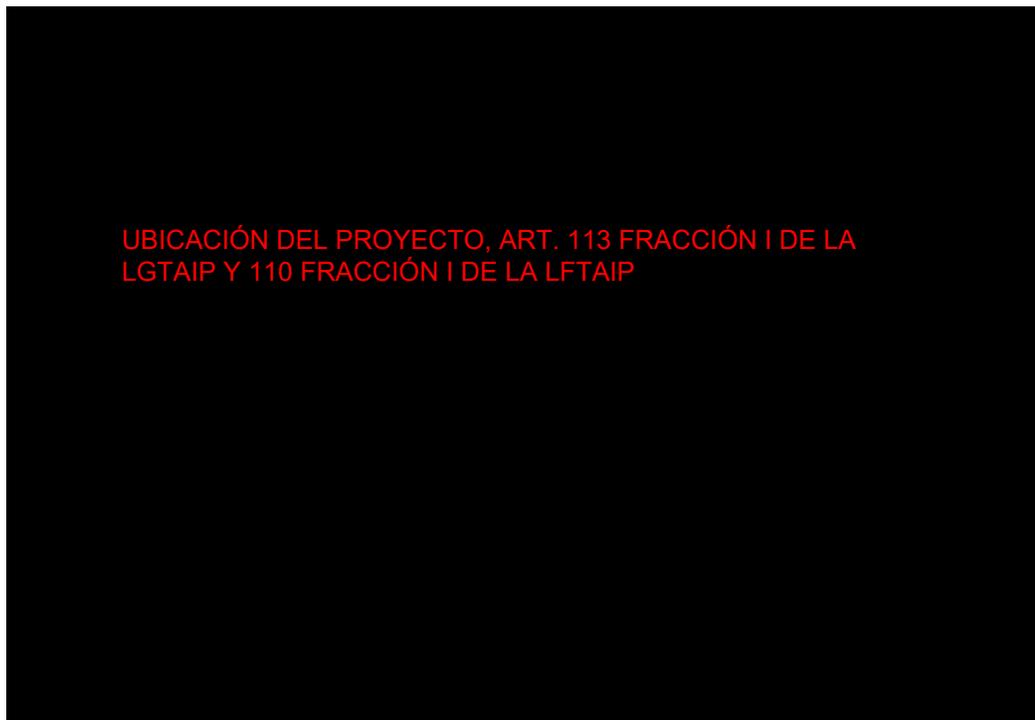


Figura 2 Uso de suelo y vegetación del área del proyecto

Caracterización de la flora

- **Metodología**

Para el presente proyecto se realizó un diseño de muestreo seleccionado, el cual se distingue por ser el muestreo dirigido estratificado, este muestreo asigna a cada elemento de la población bajo estudio, una probabilidad conocida y diferente de cero de ser seleccionado en la muestra. Para ello es indispensable contar con un marco de muestreo.

El marco de muestreo es un conjunto de materiales (listas, archivos, mapas, etc.) que permiten identificar a todos los elementos de la población, seleccionar una muestra y localizar sus unidades en campo una vez seleccionadas.



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



- **Trabajo de Gabinete**

Se realizó una investigación de las especies existentes para el SAR, además de realizar una visita de inspección a la periferia de la red de distribución de gas en la zona, haciendo hincapié que el Proyecto se llevó a cabo únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales del municipio.

.Resultados

De acuerdo a los transectos realizados en campo se obtuvieron los siguientes resultados: de acuerdo con el listado potencial referido anteriormente en el área del proyecto se obtuvo una diversidad de 134 especies divididas en 51 familias mediante 20 transectos, cabe aclarar que debido a que la urbanización de la zona, está ya no comprende vegetación natural, por lo tanto se optó por realizar transectos de verificación en lugar de muestreos como normalmente se realizan en estudios de esta índole.

Fauna

Método de muestreo

La riqueza de fauna silvestre registrada se refiere a toda aquella de la cual se obtuvo evidencia de su presencia y abundancia mediante el trabajo de campo en cada uno de los transectos dentro del polígono.

En el área de estudio se registró un total de 90 especies de las 419 especies potenciales para el área (21.48 %). Estos registros consistieron en un total de dos especies de anfibios, ocho de reptiles, 72 especies de aves y ocho de mamíferos.

Tabla 4 Riqueza específica registrada en campo, endemismos y categorías de protección.

Grupo	Riqueza	Porcentaje	End.	NOM-059-SEMARNAT	CITES
Anfibios	2	2.22%	2	1	0
Reptiles	8	8.89%	7	4	0
Aves	72	80.00%	1	3	7
Mamíferos	8	8.89%	1	1	0
Total	90	100%	11	9	7

Medio socioeconómico



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Históricamente, la economía estatal se ha caracterizado por su dinamismo y crecimiento sostenido, resultado de una política de industrialización y de transformación tecnológica. En los últimos años el Producto Interno Bruto (PIB) del Estado de México ha elevado su ritmo de crecimiento, e incluso en 2005 fue superior al nacional.

Por otro lado, la entidad ha mantenido su aportación al PIB nacional en alrededor de un 10.3% desde 1993. El PIB per cápita ascendió a cerca de 13 mil pesos en 2005.

Crecimiento demográfico

Una de las características que distingue al Estado de México es su evolución demográfica, cuyas variaciones se relacionan con las modalidades que ha adquirido su desarrollo económico y urbano, así como con factores de índole geográficos e históricos. Como resultado del alto ritmo de crecimiento demográfico que ha distinguido a la entidad desde 1960, cuyo principal componente ha sido el crecimiento social, la entidad se ha colocado como la más poblada del país. En 1950, representaba apenas el 5.4% de la población nacional, mientras que para el año 2000 esta proporción alcanzó el 13.43%.

En el 2015 el Estado de México contaba con un total de 16,225,409 habitantes de los cuales 7,853,098 corresponden al género masculino y 8,372,311 corresponden al género femenino. En la siguiente tabla se puede apreciar el número de habitantes existentes para el 2015 dentro del Estado de México y Estados aledaños.

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

1. Implementación de Sistema Integrado de Gestión / Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente(SASISOPA)

Como medida principal de gestión de los impactos y emisiones ambientales derivados de la operación de Naturgy México, se cuenta con un Sistema Integrado de Gestión basado en las especificaciones de la norma internacional UNE-EN ISO 14001.2004 con el objetivo de evitar la generación de agentes contaminantes implícitos en las acciones y componentes ambientales asociados que puedan generar desequilibrio en el ambiente de forma incontrolada. Además para el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección al Medio Ambiente se integrara e implementara de conformidad con las DACG de la ASEA.

De acuerdo con la implantación de este Sistema, se generan procedimientos internos en los que se describe de forma detallada como deben administrarse las acciones y componentes



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



ambientales asociados del proyecto para minimizar significativamente el impacto ambiental que estas pudieran generar.

Los procedimientos internos establecidos en Naturgy México para la regulación de acciones y componentes ambientales asociados, y en consecuencia a la mitigación de sus impactos ambientales correspondientes, son los siguientes:

Tabla 5 Procedimientos internos de la promotora

PROCEDIMIENTO	NOMBRE	FACTOR
PE.02921	Gestión de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo y clasificación, residuos de naturaleza diversa, generados por Naturgy México. ➤ Especificaciones de segregación de residuos. ➤ Características de contenedores para almacenamiento de residuos de acuerdo a su naturaleza y etiquetado de los mismos. ➤ Especificaciones de Almacén Temporal de Residuos Peligrosos. ➤ Especificaciones de recolección, transporte y disposición final de Residuos Peligrosos.
PE.02922	Control de Derrames	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Referencia a las hojas de seguridad de las sustancias empleadas. ➤ Control de la manipulación y almacenamiento de productos químicos. ➤ Etiquetado de recipientes que contienen productos químicos. ➤ Especificaciones de actuación en caso de derrame. ➤ Registro del derrame. ➤ Monitoreo y medición.
PE.02923	Control Ambiental en Obras del sistema de Distribución	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prevención de daño a recursos naturales. ➤ Regulación del consumo de agua y Combustibles. ➤ Regulación de Emisiones a la atmosfera. ➤ Control de vertidos. ➤ Control en la generación de residuos. ➤ Generación de ruido. ➤ Regulación del impacto visual.
PE.02924.MX	Control de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Metodología de medición del Ruido. ➤ Análisis de Resultados. ➤ Monitoreo y Medición.

➤ **Implementación de Manuales y Programas de Mantenimiento**



Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Toluca y Zona Conurbana, Estado de México, México”.



Debido a la necesidad de disminuir cualquier Impacto Ambiental que pueda derivarse del estado que guarda el Sistema de Distribución de gas natural y sus Instalaciones Auxiliares, se desarrolla un manual denominado “Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Distribución de Gas Natural” y un Programa de Mantenimiento de Instalaciones.

El Manual de Operación y Mantenimiento, por su parte incluye:

- Monitoreo de la Red de Distribución de Gas Natural Mantenimiento de Instalaciones Auxiliares (ERP, ERM)
- Mantenimiento Válvulas
- Control Nivel de Protección
- Odorización del Gas
- Atención a fugas en la Red Distribución Generadas por Terceros.
- En este Manual, también se incluye la atención a fugas de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA- 2016.

Información necesaria para la fijación de montos para fianza.

El instrumento de la garantía será gestionado por la Promovente para efectuar el proceso constructivo, a fin de que dé cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización de la MIA-R.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, CUENTA BANCARIA, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

De este total, se tiene destinada para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, CUENTA BANCARIA, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP