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

NATURGY MEXICO S. A .DE C.V.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

DEL PROYECTO:

"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México"

Junio 2021

CONTENIDO GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.1. Antecedentes 3

I.2. Datos generales del proyecto 4

I.2.1. Nombre del proyecto 4

I.2.2. Ubicación (dirección) del proyecto 4

I.2.3. Duración del proyecto 8

I.3. Datos del promovente 8

I.3.1. Nombre o razón social 8

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 8

I.3.3. Nombre y Cargo del Representante legal 8

I.3.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 9

I.3.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio 9

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura I.1.- Red construida en el Estado de Nuevo León. 5
Figura I.2.- Red proyectada en el Estado de Nuevo León y presentada el pasado 17 de diciembre de 2020. 6
Figura I.3.- Red proyectada presentada el pasado 17 de diciembre de 2020 y ampliación de la misma, aprobada para su integración al proyecto propuesto mediante vicio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/1501/2021 de fecha 17 de febrero de 2021. 7

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

I.1. Antecedentes

La Empresa Naturgy México, S.A. de C.V., es una empresa distribuidora de gas natural dentro de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, legalmente constituida a través de las leyes mexicanas, y debidamente autorizada para llevar a cabo tal actividad a través de las autoridades que regulan actualmente el sector hidrocarburos en nuestro país, contribuyendo de manera importante en el suministro de este energético en esta región.

Naturgy México, S.A. de C.V. (la EMPRESA) actualmente cuenta con toda una red de distribución de gas natural operando y, con el fin de incrementar su cubertura de distribución de gas natural, para favorecer a una mayor parte de la población en la región mencionada, presenta el proyecto denominado "**Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México**" que se pretende ubicar en la zona urbanizada de los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez, Estado de Nuevo León (referido de aquí en adelante como el PROYECTO), con el fin de gestionar la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental ante esta H. Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

Es importante señalar que el proyecto que se presenta, corresponde a una ampliación de la red de distribución de gas natural existente, sin embargo, dentro del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales, se incluirán aquellas instalaciones superficiales que ya fueron evaluadas desde el punto de vista de Impacto Ambiental, con el fin de generar una evaluación integral y actualizada del proyecto en su conjunto con la red instalada y que constituya una actualización de dicha evaluación de Impactos Ambientales.

I.2. Datos generales del proyecto

I.2.1. Nombre del proyecto

"Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México".

I.2.2. Ubicación (dirección) del proyecto

Dadas las características del Proyecto el cual corresponde a una red de distribución de gas natural, éste no se sitúa en una sola dirección, la ubicación del mismo se encuentra distribuida en zonas con uso de suelo exclusivamente urbano, suburbano e industrial en los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez, Estado de Nuevo León.

En la siguiente imagen, en líneas de color azul, se ilustra la ubicación de la red ya construida en el Estado de Nuevo León:

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura I.1.- Red construida en el Estado de Nuevo León.

En la siguiente figura se ilustra en líneas de color verde, la ampliación de la red de distribución que comenzó a gestionarse el pasado 17 de diciembre de 2020:

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura I.2.- Red proyectada en el Estado de Nuevo León y presentada el pasado 17 de diciembre de 2020.

En la siguiente figura se ilustra la misma red proyectada que se presentó el pasado 17 de diciembre de 2020 y que actualmente se encuentra en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental más una ampliación a dicha red, con el fin de solicitar la inclusión de los nuevos tramos de red a manera de un proyecto integral:

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura I.3.- Red proyectada presentada el pasado 17 de diciembre de 2020 y ampliación de la misma, aprobada para su integración al proyecto propuesto mediante vicio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/1501/2021 de fecha 17 de febrero de 2021.

Esta ampliación corresponde a la ampliación que se solicitó ingresar mediante oficio el pasado 28 de enero de 2021 y que esta Agencia tuvo a bien autorizar la inclusión de dicha modificación al proyecto como información en alcance, de acuerdo a como quedó estipulado en su oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/1501/2021 de fecha 17 de febrero de 2021, que en su penúltimo párrafo de la página 4 de 5 dicta:

> "En ese sentido es importante señalar que dicha modificación y/o adecuación que se realice al proyecto, debe ser considerado como un proyecto integral y no de manera particular al proyecto originalmente ingresado, por lo que se debe tener en cuenta dentro de los alcances del proyecto, considerándolo en todos sus capítulos y anexos tanto de la MIA-R, así como del ARSH. (…)"

Los planos incluidos en las figuras antes mostradas, se incluyen como anexo a la presente MIA-R en el Anexo V.III 4 Planos del proyecto y coordenadas.

El oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/1501/2021 de fecha 17 de febrero de 2021 se incluye en el anexo VIII.9.

I.2.3. Duración del proyecto

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red de distribución existente, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años (10 años de construcción de la red más cinco años para las validaciones previas del sitio y consideraciones ante condiciones cambiantes del sitio), la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

I.3. Datos del promovente

I.3.1. Nombre o razón social

Naturgy México, S.A. de C.V., empresa legalmente constituida (**Anexo VIII 9. DOCUMENTACIÓN LEGAL**).

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

GNM9712017P7, (**Anexo VIII 9. DOCUMENTACIÓN LEGAL**).

I.3.3. Nombre y Cargo del Representante legal

El representante legal y Director del Proyecto es el Ing. Armando Espinosa Pérez, se anexa copia de la identificación (**Anexo VIII 9. DOCUMENTACIÓN LEGAL**) y poder notarial con el que se acredita la personalidad (**Anexo VIII 9. DOCUMENTACIÓN LEGAL**).

I.3.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio

Nombre o razón social: SINERGIA para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

[redacted]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 1. Especialistas y técnicos que participan en la elaboración del estudio:

[redacted]

RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

NOMBRE DE PERSONA FISICA INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTICULOS 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[redacted]	Área que desempeña
	Ingeniera Química Ambiental, Dirección de Proyecto, Impacto y Riesgo Ambiental.
	Ingeniero Ambiental, Seguridad Operativa, Seguridad Industrial, Riesgo Ambiental.
	Sistemas de Información Geográfica y Cartografía.
	Administración.
	Especialista en Flora y Fauna e Impacto Ambiental.
	Especialista en Flora y Fauna e Impacto Ambiental.
	Técnico de campo en Flora y Fauna, Equipamiento Urbano y Logística.

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se anexa la declaración bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

CONTENIDO GENERAL

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES..... 5

II.1. Información general del proyecto..... 5

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa..... 5

II.1.2 Justificación..... 6

II.1.3 Ubicación física..... 9

II.1.4 Inversión requerida..... 19

II.1.5 Antecedentes del proyecto..... 20

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa..... 23

II.2.1. Programa de trabajo..... 23

II.2.2. Representación gráfica regional..... 26

II.2.3 Representación gráfica local..... 27

II.2.4. Preparación del sitio y construcción..... 27

II.2.4.1 Etapa de construcción de la tubería de polietileno..... 34

II.2.4.2 Etapa de operación para la tubería de polietileno..... 48

II.2.4.3 Construcción para tubería de acero al carbón..... 49

II.2.4.4 Construcción en cruces direccionales en tubería de polietileno..... 58

II.2.4.5 Construcción en cruces direccionales para tubería de acero..... 62

II.2.4.6 Consideraciones especiales de diseño..... 69

II.2.4.7 Señalización de líneas de distribución..... 76

II.2.5. Operación y mantenimiento..... 77

II.2.5.1 Operación..... 77

II.2.5.2 Mantenimiento del proyecto..... 78

II.2.5.3 Resumen de frecuencias de mantenimiento preventivo..... 86

II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones..... 97

II.2.7. Residuos..... 102

II.2.7.1 Descripción de la estimación de las emisiones. Descargas y residuos generados durante el desarrollo del proyecto 111

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla II.1. Longitudes de red de distribución del PROYECTO a ampliar, por año. 10
Tabla II.2. Tipo de entibaciones a emplear en función de la profundidad de la zanja y las características del terreno. 34
Tabla II.3. Especificaciones de los materiales. 40
Tabla II.4. Frecuencias de mantenimiento. 86
Tabla II.5. Programa de mantenimiento (vista de CELAJE). 92
Tabla II.6. Programa de mantenimiento (vista de inspección de PEGN, ERM y ERP´s). . 93
Tabla II.7. Programa de mantenimiento (revisión y conservación de válvulas y registros). 94
Tabla II.8. Programa de mantenimiento (verificación funcional y toma de potenciales, así como de conservación integral de la protección catódica). 95
Tabla II.9. Programa de mantenimiento (vigilancia tipo A y B, revisión y conservación de odorización. 96
Tabla II.10. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto. 102
Tabla II.11. Estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto. 108

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura II.1. Cálculo del área de afectación. 18
Figura II.2. Programa de actividades del proyecto. 25
Figura II.3. Ubicación del proyecto en la escala Nacional. 26
Figura II.4. Ubicación del proyecto en la escala local. 27
Figura II.5. Modelo General de zanja. 31
Figura II.6. Modelo de entibaciones 35
Figura II.7.Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación. 35
Figura II.8. Relleno de zanja y compactación en calzada urbana y semiurbana 36
Figura II.9. Instalación de banda de señalización. 36
Figura II.10. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios. 38
Figura II.11.Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones y ERM. A. Instalaciones de malla ciclónica 39
Figura II.12. Válvula de acometida enterrada. 39
Figura II.13. Cruce con carreteras. 71
Figura II.14. Cruce con canal o cuerpo de agua. 72
Figura II.15. Cruce con vía de ferrocarril. 73
Figura II.16. Cruce con ducto de PEMEX. 74

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

El Proyecto denominado "**Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México**" (de aquí en adelante referido como el PROYECTO), se pretende ubicar en la zona urbanizada de los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez, Estado de Nuevo León, para el suministro a clientes residenciales, comerciales e industriales para lo cual se utilizarán calles y vialidades actualmente existentes. La información referente a la ampliación de la red de distribución está proyectada a 10 años, sin embargo, se está considerando un periodo de tiempo adicional de 5 años, adicional a los 10 años señalados, con el fin de llevar a cabo una validación de las condiciones de diseño y tomar en consideración, cambios a lo presentado.

Es importante mencionar que la conducción que se realiza entre cada una de las zonas urbanas, la tubería se conduce por calles bien definidas pavimentadas y que no se construirán nuevos caminos.

Actualmente la Empresa cuenta con el Titulo de Permiso número G/033/DIS/1998 emitido por la Comisión Reguladora de Energía de fecha 24 de abril de 1998 (**Anexo VIII 9**), autoriza al permisionario para que lleve a cabo la actividad de distribución de gas natural en la Zona Geográfica de Monterrey.

En el Título se establece que la actividad de distribución consiste en recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas natural por medio de ductos dentro de la Zona Geográfica de Monterrey y se sujetará a lo previsto en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector

Hidrocarburos, las directivas que expida la Comisión, las normas oficiales mexicanas, las Disposiciones Administrativas de Carácter General expedidas por la ASEA, las disposiciones de este permiso y demás disposiciones jurídicas aplicables.

El permisionario se encuentra autorizado por la Comisión para realizar las obras correspondientes al sistema de distribución dentro de la Zona Geográfica de Monterrey sin perjuicio de las autorizaciones que deba obtener de las demás autoridades competentes.

II.1.2 Justificación

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). En este tenor, el PROYECTO se vincula directamente con la estrategia número dos del punto 4.2 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que se vería disminuida la generación de gases de efecto invernadero (GEI); Por otro lado, considerando que la estructura molecular del gas natural es más simple que el gas LP, facilitando su combustión sin que se generen partículas sólidas ni azufre, permitiendo que el gas natural sea una fuente de energía fósil más limpia, las actividades motivo del presente estudio de impacto evitar la generación de contaminantes a la atmósfera puntualizando lo siguiente:

- Produce una menor cantidad de residuos generados por su combustión, permite su uso como fuente de energía directa en los procesos productivos o en el sector terciario, evitando los procesos de transformación como los que tienen lugar en las plantas de refinación.

- La misma pureza del combustible lo hace apropiado para su empleo con las tecnologías más eficientes; generación de electricidad mediante ciclos combinados, producción simultanea de calor y electricidad mediante sistemas de cogeneración, climatización mediante dispositivos de compresión y absorción.

- Menores emisiones de gases contaminantes (SO_2, CO_2, NO_x y CH_4) por unidad de energía producida.

- El gas natural tiene un contenido en azufre inferior a las 10 ppm (partes por millón) en forma de odorizante, por lo que la emisión de SO_2 (principales causantes de la lluvia acida) en su combustión es 150 veces menor a la del gasóleo, entre 70 y 1500 veces menor que la del carbón y 2500 veces menor que la que emite el combustóleo.

- Debido a la naturaleza del gas (combustión tiene lugar en su fase gaseosa) permite alcanzar una mezcla más perfecta con el aire de combustión, lo que conduce a combustiones completas y más eficientes, con un menor exceso de aire.

- La propia composición del gas natural genera dos veces menos emisiones de NO_x que el carbón y 2.5 veces menos que el fuel-oil, además las modernas instalaciones tienden a reducir las emisiones actuando sobre la temperatura, concentración de nitrógeno y tiempos de residencia o eliminándolo una vez formado mediante dispositivos de reducción catalítica.

- Por otro lado, pese que el metano (CH_4) es el principal componente del gas natural, es un causante del efecto invernadero más potente que el CO_2, las moléculas de metano tienen un tiempo de vida en la atmosfera más corto que el CO_2. de acuerdo con estudios independientes, las pérdidas directas de gas natural durante la extracción, transporte y distribución a nivel mundial se han estimado en 1% del total del gas transportado.

- Respecto a emisiones por material particulado, el gas natural se caracteriza por la ausencia de cualquier tipo de impurezas y residuos, lo que descarta la emisión de partículas sólidas, hollines, humos, etc. y además permite, en muchos casos el uso de los gases de combustión de forma directa (cogeneración) o el empleo de motores de combustión interna.

Actualmente en México, para la generación de energía eléctrica principalmente se emplea combustóleo para producirla, sin embargo, en estudios de costos, donde generar energía empleando gas natural es 4 veces más barato.

Por otro lado, en cuanto a los objetivos, estrategia y líneas de acción que se describen en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024, el proyecto se relaciona directamente con el objetivo del rescate del Sector Energético nacional, impulsando y favoreciendo el mercado de combustibles limpios, fortaleciendo el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.

Es importante señalar que la Empresa tiene como políticas el desarrollar sus actividades prestando una especial atención a la protección del entorno y al uso eficiente de los recursos naturales que se necesitan para satisfacer la demanda energética. Respeto para el medio ambiente se actúa más allá del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos ambientales que voluntariamente adopta, involucrando a los proveedores y fomentando en los grupos de interés el uso responsable de la energía para:

1. Contribuir al desarrollo sostenible mediante la eco-eficiencia, el uso racional de los recursos naturales y energéticos, la minimización del impacto ambiental, el fomento de la innovación y el uso de las mejores tecnologías y procesos disponibles.

2. Contribuir a la mitigación del cambio climático a través de energías bajas en carbono y renovables, la promoción del ahorro y la eficiencia energética, la aplicación de nuevas tecnologías y la captura del carbono.

3. Integrar criterios ambientales en los procesos de negocio, en los nuevos proyectos, actividades, productos y servicios, así como en la selección y evaluación de proveedores.

4. Minimizar los efectos adversos sobre los ecosistemas y fomentar la conservación de la biodiversidad.

5. Garantizar la prevención de la contaminación y la mejora continua mediante la optimización de la gestión ambiental, la minimización de los riesgos ambientales y la participación activa de los empleados.

Actualmente en México la generación de energía eléctrica principalmente emplea combustóleo para producir la energía eléctrica, se realizaron estudios de costos, donde generar energía empleando gas natural es 4 veces más barato.

Esto ha llevado a comprometer la flexibilidad operativa del Sistema Nacional de Gasoductos (SNG), así como a recurrir mayores importaciones de gas natural licuado, con el consecuente incremento en costos.

Por lo antes descrito, el PROYECTO contribuirá a que la distribución de gas en la zona urbana de la Ciudad de Monterrey y sus municipios aledaños, se realice primeramente disminuyendo la generación de contaminantes a la atmósfera, con preciosos competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de su operación.

II.1.3 Ubicación física

El PROYECTO se pretende ubicar en la zona urbanizada de los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez, Estado de Nuevo León, para el suministro a clientes residenciales, comerciales e industriales para lo cual se utilizarán calles y vialidades actualmente existentes. La información referente a la ampliación de la red de distribución está proyectada a 10 años, sin embargo, se está considerando un periodo de tiempo adicional de 5 años, adicional a los 10 años señalados, con el fin de llevar a cabo una validación de las condiciones de diseño y tomar en consideración, cambios a lo presentado.

Dadas las características del PROYECTO el cual corresponde a la ampliación de una red de distribución de gas natural ya existente, éste no se ubica en una sola dirección, la ubicación del mismo se encuentra distribuida en zonas con uso de suelo exclusivamente urbano, sub-urbano e industrial de Monterrey y municipios aledaños en el Estado de Nuevo León.

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red por una longitud total de **12,997,433.40 metros**, en materiales de acero al carbón y polietileno, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años (10 años de construcción de la red más cinco años para las validaciones previas del sitio y consideraciones ante condiciones cambiantes del sitio), la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

En la Anexo VIII.4 Planos del proyecto y coordenadas, se presentan las coordenadas geográficas en unidades UTM (zona 14 y datum WGS84) de las poligonales en las que se pretende ubicar el PROYECTO.

En la siguiente tabla se muestra los diámetros de tubería que se pretenden construir en los 10 años de los 15 años totales que se encuentra definida la fase de preparación del sitio y construcción:

Tabla II.1. Longitudes de red de distribución del PROYECTO a ampliar, por año.

Longitud total por material				
Status	Tipo	Material	Diámetro	Longitud (m)
Red Construida Autorizada	APB	Acero	12Pulg	93.70
Red Construida Autorizada	APB	Acero	24Pulg	5,574.40
Red Construida Autorizada	APB	Acero	8Pulg	6,196.50
Red Ampliación	APA	Acero	2Pulg	828.55
Red Construida Autorizada	APA	Acero	2Pulg	1,714.75
Red Ampliación	APA	Acero	3Pulg	0.50
Red Ampliación	APA	Acero	4Pulg	54,521.22
Red Construida Autorizada	APA	Acero	4Pulg	12,614.78
Red Ampliación	APA	Acero	6Pulg	18,501.10
Red Construida Autorizada	APA	Acero	6Pulg	45,923.30
Red Ampliación	APA	Acero	8Pulg	4,931.15
Red Construida Autorizada	APA	Acero	8Pulg	24,195.20
Red Construida Autorizada	APA	Acero	10Pulg	1,313.60
Red Ampliación	APA	Acero	12Pulg	9,990.83
Red Autorizada	APA	Acero	12Pulg	470.10
Red Construida Autorizada	APA	Acero	12Pulg	21,128.27
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	0.75Pulg	470.50
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	1.25Pulg	27.60
Red Ampliación	MPA	Acero	1.5Pulg	8,048.60
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	1.5Pulg	213.30
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	10Pulg	2,935.30
Red Ampliación	MPA	Acero	1Pulg	2,606.46
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	1Pulg	3,716.04
Red Ampliación	MPA	Acero	2Pulg	970,083.40
Red Autorizada	MPA	Acero	2Pulg	13,363.14
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	2Pulg	1,661,039.05
Red Ampliación	MPA	Acero	3Pulg	493.75
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	3Pulg	1,943.95
Red Ampliación	MPA	Acero	4Pulg	269,231.79
Red Autorizada	MPA	Acero	4Pulg	3,086.81

Longitud total por material				
Status	Tipo	Material	Diámetro	Longitud (m)
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	4Pulg	340,686.91
Red Ampliación	MPA	Acero	6Pulg	12,586.44
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	6Pulg	21,054.46
Red Construida Autorizada	MPA	Acero	8Pulg	190.80
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	1.5Pulg	60.40
Red Ampliación	MPA	Polietileno	110mm	205,455.22
Red Autorizada	MPA	Polietileno	110mm	15,440.63
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	110mm	379,456.65
Red Ampliación	MPA	Polietileno	160mm	151,630.23
Red Autorizada	MPA	Polietileno	160mm	12,443.00
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	160mm	150,073.48
Red Ampliación	MPA	Polietileno	1Pulg	22.94
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	1Pulg	449.06
Red Ampliación	MPA	Polietileno	200mm	11,546.50
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	200mm	3,809.20
Red Ampliación	MPA	Polietileno	2Pulg	182,829.97
Red Autorizada	MPA	Polietileno	2Pulg	384.72
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	2Pulg	234,327.31
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	3Pulg	0.90
Red Ampliación	MPA	Polietileno	40mm	20,117.89
Red Autorizada	MPA	Polietileno	40mm	399.10
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	40mm	327,168.31
Red Ampliación	MPA	Polietileno	4Pulg	24,153.75
Red Autorizada	MPA	Polietileno	4Pulg	14.98
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	4Pulg	41,278.56
Red Ampliación	MPA	Polietileno	63mm	1,481,567.40
Red Autorizada	MPA	Polietileno	63mm	91,688.04
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	63mm	2,453,700.16
Red Ampliación	MPA	Polietileno	6Pulg	2,776.53
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	6Pulg	1,087.57
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	8Pulg	876.30
Red Ampliación	MPA	Polietileno	90mm	83.19

Longitud total por material				
Status	**Tipo**	**Material**	**Diámetro**	**Longitud (m)**
Red Autorizada	MPA	Polietileno	90mm	0.80
Red Construida Autorizada	MPA	Polietileno	90mm	2,497.41
Red Ampliación	MPB	Acero	2Pulg	85.98
Red Autorizada	MPB	Acero	2Pulg	14.33
Red Construida Autorizada	MPB	Acero	2Pulg	2,305.59
Red Ampliación	MPB	Acero	4Pulg	266.71
Red Autorizada	MPB	Acero	4Pulg	7.98
Red Construida Autorizada	MPB	Acero	4Pulg	5,215.01
Red Ampliación	MPB	Acero	6Pulg	17.91
Red Construida Autorizada	MPB	Acero	6Pulg	2,045.29
Red Construida Autorizada	MPB	Acero	8Pulg	343.90
Red Ampliación	MPB	Polietileno	110mm	136,064.86
Red Autorizada	MPB	Polietileno	110mm	14,299.19
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	110mm	56,834.74
Red Ampliación	MPB	Polietileno	160mm	307,376.14
Red Autorizada	MPB	Polietileno	160mm	1,551.00
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	160mm	13,599.26
Red Ampliación	MPB	Polietileno	200mm	27,981.38
Red Autorizada	MPB	Polietileno	200mm	2,753.18
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	200mm	6,653.24
Red Ampliación	MPB	Polietileno	32mm	20.00
Red Ampliación	MPB	Polietileno	40mm	12,134.59
Red Autorizada	MPB	Polietileno	40mm	196.02
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	40mm	145,705.79
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	4Pulg	1,790.10
Red Ampliación	MPB	Polietileno	63mm	2,140,114.00
Red Ampliación	MPB	Polietileno	90mm	5.72
Red Construida Autorizada	MPB	Polietileno	90mm	16.58
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	1Pulg	46.00
Red Ampliación	MPC	Acero	2Pulg	6,660.27
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	2Pulg	27,108.03
Red Ampliación	MPC	Acero	3Pulg	175.61

Longitud total por material				
Status	**Tipo**	**Material**	**Diámetro**	**Longitud (m)**
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	3Pulg	403.79
Red Ampliación	MPC	Acero	4Pulg	103,342.87
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	4Pulg	182,818.33
Red Ampliación	MPC	Acero	6Pulg	69,014.58
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	6Pulg	177,619.82
Red Ampliación	MPC	Acero	8Pulg	33,427.77
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	8Pulg	116,877.23
Red Ampliación	MPC	Acero	10Pulg	4,211.20
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	10Pulg	16,400.20
Red Ampliación	MPC	Acero	12Pulg	2,664.09
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	12Pulg	31,256.71
Red Construida Autorizada	MPC	Acero	16Pulg	19,173.70
Red Ampliación	MPC	Polietileno	63mm	431.01
Red Construida Autorizada	MPC	Polietileno	63mm	108.79
Red Ampliación	MPC	Polietileno	110mm	241.53
Red Construida Autorizada	MPC	Polietileno	110mm	2,048.67
Red Ampliación	MPC	Polietileno	200mm	1,805.71
Red Construida Autorizada	MPC	Polietileno	200mm	9,082.54
			Suma (m)	**12,997,433.40**

Los polígonos que conforman el trazo del PROYECTO, por año y por alcandía, se incluyen en el inventario de la red de distribución (**Anexo VIII 4**).

Superficie de afectación permanente y temporal derivada de la implementación del proyecto.

Las superficies de afectación permanente derivadas de la construcción, se calculan considerando la longitud de la tubería relacionada con su material y diámetro y, los anchos de zanja tipo en zona urbana bajo calzada contemplado en los procedimientos PE.03724.MX. (NT-131-GNM) Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión

de operación de hasta 4 bar y PE.02646.MX-CN (NT-905-MEX) Obra civil para redes y acometidas de acero (**Anexo VIII 8**). Sin embargo, para la superficie de afectación temporal se considera una franja de 4 m, teniendo presente los rangos de maniobra para vehículos, maquinaria, equipo y ubicación de tierras producto de excavación. El gasoducto tiene una longitud aproximadamente de **12,997,433.40 m** distribuidos de acuerdo a lo descrito en la tabla siguiente (**Anexo VIII 6**):

Presión	Material	Diametro	Longitud (m)	Ancho de zanja con máquina (m)/ afectación permanente	Ancho de zanja a mano (m)/ afectación permanente	Superficie de afectación permanente excavación c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación permanente, excavación c/mano (m^2)	Ancho de afectación temporal con máquina (m)	Ancho de afectación temporal a mano (m)	Superficie de afectación temporal c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación temporal a mano (m^2)	Superficie de afectación Total con maquina (m^2)	Superficie de afectación total a mano (m^2)
APB	Acero	12Pulg	93.7	0.6	0.6	56.22	56.22	4.6	4.6	431.02	431.02	487.24	487.24
APB	Acero	24Pulg	5574.4	1	1	5574.4	5574.4	5	5	27872	27872	33446.4	33446.4
APB	Acero	8Pulg	6196.5	0.4	0.5	2478.6	3098.25	4.4	4.5	27264.6	27884.25	29743.2	30982.5
APA	Acero	2Pulg	828.5456487	0.2	0.4	165.70913	331.418259	4.2	4.4	3479.89172	3645.60085	3645.60085	3977.01911
APA	Acero	2Pulg	1714.754351	0.2	0.4	342.95087	685.901741	4.2	4.4	7201.96828	7544.91915	7544.91915	8230.82089
APA	Acero	3Pulg	0.5	0.3	0.4	0.15	0.2	4.3	4.4	2.15	2.2	2.3	2.4
APA	Acero	4Pulg	54521.21676	0.4	0.4	21808.4867	21808.4867	4.4	4.4	239893.354	239893.354	261701.84	261701.84
APA	Acero	4Pulg	12614.78324	0.4	0.4	5045.9133	5045.9133	4.4	4.4	55505.0463	55505.0463	60550.9596	60550.9596
APA	Acero	6Pulg	18501.10156	0.4	0.5	7400.44062	9250.55078	4.4	4.5	81404.8469	83254.957	88805.2875	92505.5078
APA	Acero	6Pulg	45923.29844	0.4	0.5	18369.3194	22961.6492	4.4	4.5	202062.513	206654.843	220431.833	229616.492
APA	Acero	8Pulg	4931.146028	0.4	0.5	1972.45841	2465.57301	4.4	4.5	21697.0425	22190.1571	23669.5009	24655.7301
APA	Acero	8Pulg	24195.2043	0.4	0.5	9678.08172	12097.6021	4.4	4.5	106458.899	108878.419	116136.981	120976.021
APA	Acero	10Pulg	1313.6	0.6	0.6	788.16	788.16	4.6	4.6	6042.56	6042.56	6830.72	6830.72
APA	Acero	12Pulg	9990.833932	0.6	0.6	5994.50036	5994.50036	4.6	4.6	45957.8361	45957.8361	51952.3364	51952.3364
APA	Acero	12Pulg	470.0964381	0.6	0.6	282.057863	282.057863	4.6	4.6	2162.44362	2162.44362	2444.50148	2444.50148
APA	Acero	12Pulg	21128.26963	0.6	0.6	12676.9618	12676.9618	4.6	4.6	97190.0403	97190.0403	109867.002	109867.002
MPA	Acero	0.75Pulg	470.5	0.2	0.4	94.1	188.2	4.2	4.4	1976.1	2070.2	2070.2	2258.4
MPA	Acero	1.25Pulg	27.6	0.2	0.4	5.52	11.04	4.2	4.4	115.92	121.44	121.44	132.48
MPA	Acero	1.5Pulg	8048.604733	0.2	0.4	1609.72095	3219.44189	4.2	4.4	33804.1399	35413.8608	35413.8608	38633.3027
MPA	Acero	1.5Pulg	213.2952674	0.2	0.4	42.6590535	85.318107	4.2	4.4	895.840123	938.499177	938.499177	1023.81728
MPA	Acero	10Pulg	2935.3	0.6	0.6	1761.18	1761.18	4.6	4.6	13502.38	13502.38	15263.56	15263.56
MPA	Acero	1Pulg	2606.460674	0.2	0.4	521.292135	1042.58427	4.2	4.4	10947.1348	11468.427	11468.427	12511.0112
MPA	Acero	1Pulg	3716.039326	0.2	0.4	743.207865	1486.41573	4.2	4.4	15607.3652	16350.573	16350.573	17836.9888
MPA	Acero	2Pulg	970083.403	0.2	0.4	194016.681	388033.361	4.2	4.4	4074350.29	4268366.97	4268366.97	4656400.33
MPA	Acero	2Pulg	13363.14247	0.2	0.4	2672.62849	5345.25699	4.2	4.4	56125.1984	58797.8269	58797.8269	64143.0839
MPA	Acero	2Pulg	1661039.055	0.2	0.4	332207.811	664415.622	4.2	4.4	6976364.03	7308571.84	7308571.84	7972987.46
MPA	Acero	3Pulg	493.7540567	0.3	0.4	148.126217	197.501623	4.3	4.4	2123.14244	2172.51785	2271.26866	2370.01947
MPA	Acero	3Pulg	1943.945943	0.3	0.4	583.183783	777.578377	4.3	4.4	8358.96756	8553.36215	8942.15134	9330.94053
MPA	Acero	4Pulg	269231.7868	0.4	0.4	107692.715	107692.715	4.4	4.4	1184619.86	1184619.86	1292312.58	1292312.58
MPA	Acero	4Pulg	3086.806684	0.4	0.4	1234.72267	1234.72267	4.4	4.4	13581.9494	13581.9494	14816.6721	14816.6721
MPA	Acero	4Pulg	340686.9065	0.4	0.4	136274.763	136274.763	4.4	4.4	1499022.39	1499022.39	1635297.15	1635297.15
MPA	Acero	6Pulg	12586.44347	0.4	0.5	5034.57739	6293.22174	4.4	4.5	55380.3513	56638.9956	60414.9287	62932.2174
MPA	Acero	6Pulg	21054.45653	0.4	0.5	8421.78261	10527.2283	4.4	4.5	92639.6087	94745.0544	101061.391	105272.283

Presión	Material	Diametro	Longitud (m)	Ancho de zanja con máquina (m)/ afectación permanente	Ancho de zanja a mano (m)/ afectación permanente	Superficie de afectación permanente excavación c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación permanente, excavación c/mano (m^2)	Ancho de afectación temporal con máquina (m)	Ancho de afectación temporal a mano (m)	Superficie de afectación temporal c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación temporal a mano (m^2)	Superficie de afectación Total con maquina (m^2)	Superficie de afectación total a mano (m^2)
MPA	Acero	8Pulg	190.8	0.4	0.5	76.32	95.4	4.4	4.5	839.52	858.6	915.84	954
MPA	Polietileno	1.5Pulg	60.4	0.2	0.4	12.08	24.16	4.2	4.4	253.68	265.76	265.76	289.92
MPA	Polietileno	110mm	205455.2219	0.3	0.4	61636.5666	82182.0888	4.3	4.4	883457.454	904002.976	945094.021	986185.065
MPA	Polietileno	110mm	15440.63044	0.3	0.4	4632.18913	6176.25218	4.3	4.4	66394.7109	67938.7739	71026.9	74115.0261
MPA	Polietileno	110mm	379456.6477	0.3	0.4	113836.994	151782.659	4.3	4.4	1631663.58	1669609.25	1745500.58	1821391.91
MPA	Polietileno	160mm	151630.2269	0.4	0.5	60652.0908	75815.1135	4.4	4.5	667172.998	682336.021	727825.089	758151.135
MPA	Polietileno	160mm	12442.99681	0.4	0.5	4977.19872	6221.4984	4.4	4.5	54749.1859	55993.4856	59726.3847	62214.984
MPA	Polietileno	160mm	150073.4763	0.4	0.5	60029.3905	75036.7381	4.4	4.5	660323.296	675330.643	720352.686	750367.381
MPA	Polietileno	1Pulg	22.94133483	0.2	0.4	4.58826697	9.17653393	4.2	4.4	96.3536063	100.941873	100.941873	110.118407
MPA	Polietileno	1Pulg	449.0586652	0.2	0.4	89.811733	179.623466	4.2	4.4	1886.04639	1975.85813	1975.85813	2155.48159
MPA	Polietileno	200mm	11546.49909	0.4	0.5	4618.59963	5773.24954	4.4	4.5	50804.596	51959.2459	55423.1956	57732.4954
MPA	Polietileno	200mm	3809.200913	0.4	0.5	1523.68037	1904.60046	4.4	4.5	16760.484	17141.4041	18284.1644	19046.0046
MPA	Polietileno	2Pulg	182829.9702	0.2	0.4	36565.994	73131.9881	4.2	4.4	767885.875	804451.869	804451.869	877583.857
MPA	Polietileno	2Pulg	384.7173681	0.2	0.4	76.9434736	153.886947	4.2	4.4	1615.81295	1692.75642	1692.75642	1846.64337
MPA	Polietileno	2Pulg	234327.3124	0.2	0.4	46865.4625	93730.925	4.2	4.4	984174.712	1031040.17	1031040.17	1124771.1
MPA	Polietileno	3Pulg	0.9	0.3	0.4	0.27	0.36	4.3	4.4	3.87	3.96	4.14	4.32
MPA	Polietileno	40mm	20117.89338	0.2	0.4	4023.57868	8047.15735	4.2	4.4	84495.1522	88518.7309	88518.7309	96565.8882
MPA	Polietileno	40mm	399.1007669	0.2	0.4	79.8201534	159.640307	4.2	4.4	1676.22322	1756.04337	1756.04337	1915.68368
MPA	Polietileno	40mm	327168.3058	0.2	0.4	65433.6612	130867.322	4.2	4.4	1374106.88	1439540.55	1439540.55	1570407.87
MPA	Polietileno	4Pulg	24153.75256	0.4	0.4	9661.50102	9661.50102	4.4	4.4	106276.511	106276.511	115938.012	115938.012
MPA	Polietileno	4Pulg	14.98289168	0.4	0.4	5.99315667	5.99315667	4.4	4.4	65.9247234	65.9247234	71.9178801	71.9178801
MPA	Polietileno	4Pulg	41278.56455	0.4	0.4	16511.4258	16511.4258	4.4	4.4	181625.684	181625.684	198137.11	198137.11
MPA	Polietileno	63mm	1481567.402	0.2	0.4	296313.48	592626.961	4.2	4.4	6222583.09	6518896.57	6518896.57	7111523.53
MPA	Polietileno	63mm	91688.04225	0.2	0.4	18337.6084	36675.2169	4.2	4.4	385089.777	403427.386	403427.386	440102.603
MPA	Polietileno	63mm	2453700.156	0.2	0.4	490740.031	981480.062	4.2	4.4	10305540.7	10796280.7	10796280.7	11777760.7
MPA	Polietileno	6Pulg	2776.525532	0.4	0.5	1110.61021	1388.26277	4.4	4.5	12216.7123	12494.3649	13327.3226	13882.6277
MPA	Polietileno	6Pulg	1087.574468	0.4	0.5	435.029787	543.787234	4.4	4.5	4785.32766	4894.0851	5220.35744	5437.87234
MPA	Polietileno	8Pulg	876.3	0.4	0.5	350.52	438.15	4.4	4.5	3855.72	3943.35	4206.24	4381.5
MPA	Polietileno	90mm	83.18684603	0.3	0.4	24.9560538	33.2747384	4.3	4.4	357.703438	366.022123	382.659492	399.296861
MPA	Polietileno	90mm	0.803638257	0.3	0.4	0.24109148	0.3214553	4.3	4.4	3.45564451	3.53600833	3.69673598	3.85746363
MPA	Polietileno	90mm	2497.409516	0.3	0.4	749.222855	998.963806	4.3	4.4	10738.8609	10988.6019	11488.0838	11987.5657
MPB	Acero	2Pulg	85.98139559	0.2	0.4	17.1962791	34.3925582	4.2	4.4	361.121861	378.318141	378.318141	412.710699
MPB	Acero	2Pulg	14.33139812	0.2	0.4	2.86627962	5.73255925	4.2	4.4	60.1918721	63.0581517	63.0581517	68.790711

Presión	Material	Diametro	Longitud (m)	Ancho de zanja con máquina (m)/ afectación permanente	Ancho de zanja a mano (m)/ afectación permanente	Superficie de afectación permanente excavación c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación permanente, excavación c/mano (m^2)	Ancho de afectación temporal con máquina (m)	Ancho de afectación temporal a mano (m)	Superficie de afectación temporal c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación temporal a mano (m^2)	Superficie de afectación Total con maquina (m^2)	Superficie de afectación total a mano (m^2)
MPB	Acero	2Pulg	2305.587206	0.2	0.4	461.117441	922.234883	4.2	4.4	9683.46627	10144.5837	10144.5837	11066.8186
MPB	Acero	4Pulg	266.7127684	0.4	0.4	106.685107	106.685107	4.4	4.4	1173.53618	1173.53618	1280.22129	1280.22129
MPB	Acero	4Pulg	7.982090221	0.4	0.4	3.19283609	3.19283609	4.4	4.4	35.121197	35.121197	38.3140331	38.3140331
MPB	Acero	4Pulg	5215.005141	0.4	0.4	2086.00206	2086.00206	4.4	4.4	22946.0226	22946.0226	25032.0247	25032.0247
MPB	Acero	6Pulg	17.90904014	0.4	0.5	7.16361606	8.95452007	4.4	4.5	78.7997766	80.5906806	85.9633927	89.5452007
MPB	Acero	6Pulg	2045.29096	0.4	0.5	818.116384	1022.64548	4.4	4.5	8999.28022	9203.80932	9817.39661	10226.4548
MPB	Acero	8Pulg	343.9	0.4	0.5	137.56	171.95	4.4	4.5	1513.16	1547.55	1650.72	1719.5
MPB	Polietileno	110mm	136064.8647	0.3	0.4	40819.4594	54425.9459	4.3	4.4	585078.918	598685.405	625898.378	653111.35
MPB	Polietileno	110mm	14299.19188	0.3	0.4	4289.75756	5719.67675	4.3	4.4	61486.5251	62916.4443	65776.2827	68636.121
MPB	Polietileno	110mm	56834.74344	0.3	0.4	17050.423	22733.8974	4.3	4.4	244389.397	250072.871	261439.82	272806.768
MPB	Polietileno	160mm	307376.1427	0.4	0.5	122950.457	153688.071	4.4	4.5	1352455.03	1383192.64	1475405.48	1536880.71
MPB	Polietileno	160mm	1550.995598	0.4	0.5	620.398239	775.497799	4.4	4.5	6824.38063	6979.48019	7444.77887	7754.97799
MPB	Polietileno	160mm	13599.26175	0.4	0.5	5439.7047	6799.63087	4.4	4.5	59836.7517	61196.6779	65276.4564	67996.3087
MPB	Polietileno	200mm	27981.37895	0.4	0.5	11192.5516	13990.6895	4.4	4.5	123118.067	125916.205	134310.619	139906.895
MPB	Polietileno	200mm	2753.1806	0.4	0.5	1101.27224	1376.5903	4.4	4.5	12113.9946	12389.3127	13215.2669	13765.903
MPB	Polietileno	200mm	6653.240454	0.4	0.5	2661.29618	3326.62023	4.4	4.5	29274.258	29939.582	31935.5542	33266.2023
MPB	Polietileno	32mm	20	0.2	0.4	4	8	4.2	4.4	84	88	88	96
MPB	Polietileno	40mm	12134.59266	0.2	0.4	2426.91853	4853.83706	4.2	4.4	50965.2892	53392.2077	53392.2077	58246.0448
MPB	Polietileno	40mm	196.0181405	0.2	0.4	39.2036281	78.4072562	4.2	4.4	823.27619	862.479818	862.479818	940.887074
MPB	Polietileno	40mm	145705.7892	0.2	0.4	29141.1578	58282.3157	4.2	4.4	611964.315	641105.472	641105.472	699387.788
MPB	Polietileno	4Pulg	1790.1	0.4	0.4	716.04	716.04	4.4	4.4	7876.44	7876.44	8592.48	8592.48
MPB	Polietileno	63mm	2140114	0.2	0.4	428022.8	856045.6	4.2	4.4	8988478.8	9416501.6	9416501.6	10272547.2
MPB	Polietileno	90mm	5.716845447	0.3	0.4	1.71505363	2.28673818	4.3	4.4	24.5824354	25.15412	26.2974891	27.4408581
MPB	Polietileno	90mm	16.58315455	0.3	0.4	4.97494637	6.63326182	4.3	4.4	71.3075646	72.96588	76.2825109	79.5991419
MPC	Acero	1Pulg	46	0.2	0.4	9.2	18.4	4.2	4.4	193.2	202.4	202.4	220.8
MPC	Acero	2Pulg	6660.271861	0.2	0.4	1332.05437	2664.10874	4.2	4.4	27973.1418	29305.1962	29305.1962	31969.3049
MPC	Acero	2Pulg	27108.02814	0.2	0.4	5421.60563	10843.2113	4.2	4.4	113853.718	119275.324	119275.324	130118.535
MPC	Acero	3Pulg	175.6112269	0.2	0.4	35.1222454	70.2444908	4.2	4.4	737.567153	772.689398	772.689398	842.933889
MPC	Acero	3Pulg	403.7887731	0.3	0.4	121.136632	161.515509	4.3	4.4	1736.29172	1776.6706	1857.42836	1938.18611
MPC	Acero	4Pulg	103342.872	0.4	0.4	41337.1488	41337.1488	4.4	4.4	454708.637	454708.637	496045.785	496045.785
MPC	Acero	4Pulg	182818.328	0.4	0.4	73127.3312	73127.3312	4.4	4.4	804400.643	804400.643	877527.975	877527.975
MPC	Acero	6Pulg	69014.58362	0.4	0.5	27605.8334	34507.2918	4.4	4.5	303664.168	310565.626	331270.001	345072.918
MPC	Acero	6Pulg	177619.8164	0.4	0.5	71047.9266	88809.9082	4.4	4.5	781527.192	799289.174	852575.119	888099.082

Presión	Material	Diametro	Longitud (m)	Ancho de zanja con máquina (m)/ afectación permanente	Ancho de zanja a mano (m)/ afectación permanente	Superficie de afectación permanente excavación c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación permanente, excavación c/mano (m^2)	Ancho de afectación temporal con máquina (m)	Ancho de afectación temporal a mano (m)	Superficie de afectación temporal c/ máquina (m^2)	Superficie de afectación temporal a mano (m^2)	Superficie de afectación Total con maquina (m^2)	Superficie de afectación total a mano (m^2)
MPC	Acero	8Pulg	33427.77499	0.4	0.5	13371.11	16713.8875	4.4	4.5	147082.21	150424.987	160453.32	167138.875
MPC	Acero	8Pulg	116877.225	0.4	0.5	46750.89	58438.6125	4.4	4.5	514259.79	525947.513	561010.68	584386.125
MPC	Acero	10Pulg	4211.200909	0.6	0.6	2526.72055	2526.72055	4.6	4.6	19371.5242	19371.5242	21898.2447	21898.2447
MPC	Acero	10Pulg	16400.19909	0.6	0.6	9840.11945	9840.11945	4.6	4.6	75440.9158	75440.9158	85281.0353	85281.0353
MPC	Acero	12Pulg	2664.093286	0.6	0.6	1598.45597	1598.45597	4.6	4.6	12254.8291	12254.8291	13853.2851	13853.2851
MPC	Acero	12Pulg	31256.70671	0.6	0.6	18754.024	18754.024	4.6	4.6	143780.851	143780.851	162534.875	162534.875
MPC	Acero	16Pulg	19173.7	0.6	0.6	11504.22	11504.22	4.6	4.6	88199.02	88199.02	99703.24	99703.24
MPC	Polietileno	63mm	431.0114639	0.2	0.4	86.2022928	172.404586	4.2	4.4	1810.24815	1896.45044	1896.45044	2068.85503
MPC	Polietileno	63mm	108.7885361	0.2	0.4	21.7577072	43.5154145	4.2	4.4	456.911852	478.669559	478.669559	522.184974
MPC	Polietileno	110mm	241.52618	0.3	0.4	72.457854	96.610472	4.3	4.4	1038.56257	1062.71519	1111.02043	1159.32566
MPC	Polietileno	110mm	2048.67382	0.3	0.4	614.602146	819.469528	4.3	4.4	8809.29743	9014.16481	9423.89957	9833.63434
MPC	Polietileno	200mm	1805.714279	0.4	0.5	722.285712	902.85714	4.4	4.5	7945.14283	8125.71426	8667.42854	9028.5714
MPC	Polietileno	200mm	9082.535393	0.4	0.5	3633.01416	4541.2677	4.4	4.5	39963.1557	40871.4093	43596.1699	45412.677
Total			**12,997,433.40**	TOTAL		**3184730.19**	**5348042.61**			**55174463.8**	**57337776.2**	**58359194**	**62685818.8**
					En hectáreas	**318.47**	**534.80**					**5835.92**	**6268.58**

Figura II.1. Cálculo del área de afectación.

Así mismo, al presente estudio se incluye el plano de ubicación de cada uno de los tramos de red proyectados, además de los mapas temáticos que incluyen la ubicación de zonas de importancia ecológica como áreas naturales protegidas (ANP) estatales y federales, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs), en sobreposición con el área del proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional (Anexo V.III 3).

Es importante señalar, sin embargo, que las principales colindancias al área del proyecto son casas habitación, comercios e industrias, ´puesto que el proyecto solo se encuentra proyectado en las zonas urbanas de Monterrey y municipios aledaños.

Descripción general de distribución de la RDGN

El gas natural que se distribuye en la ciudad de Monterrey y municipios aledaños se toma de los gasoductos existentes en la región; éste servicio es provisto por PEMEX. La interconexión con el Gasoducto principal se realiza en la denominada City Gate a una presión de llegada de entre 35 y 45 Bares en donde se realiza una primera regulación hasta llegar a una presión reducida entre 22 y 19 bares. Posteriormente se envía hacia las ERM distritales donde nuevamente es media y regulada a presiones desde 19 hasta 4 bares para ser enviada a los clientes industriales que requiera de este rango de presión, o buen se envía al anillo periférico de suministro para ramales de distribución de media y baja presión. Del anillo periférico es conducida a su vez a las ERM comerciales, industriales y domésticas en donde se volverán a medir parámetros y se regulará la presión la presión a rangos entre 4,2 y hasta 0.5 bares según se trate el tipo de cliente. En esta última etapa de su recorrido, el gas es enviado desde estas ERM´s hasta el punto de entrega final al cliente también conocido como acometida.

II.1.4 Inversión requerida

La fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para todas las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se estima en [redacted], en los quince años.

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

Asimismo, la inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, se tiene estimada en [redacted]

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

II.1.5 Antecedentes del proyecto

Como antecedentes del proyecto, se gestionaron las siguientes autorizaciones en materia de Impacto y Riesgo Ambiental (**Anexo VIII 9**):

Oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0613/2016 de fecha 04 de abril de 2016, emitido por la Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, autorizando el proyecto denominado "Red de distribución de gas natural en la zona geográfica de Monterrey, Nuevo León (Ampliación)" por un total de 496,076.87m de acero y polietileno de alta densidad.

Oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/5S.1/0366/2016 de fecha 25 de febrero de 2016, emitido por la Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, autorizando el proyecto denominado "Red de distribución de gas natural en la zona geográfica de Monterrey, Nuevo León", por una longitud total aproximada de 1,529000.4 m de tubería de acero y polietileno de alta densidad.

Oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0270/11 de fecha 11 de enero de 2011, emitido por la Dirección General de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizando el proyecto denominado "Red de distribución de gas natural para el proyecto red de abasto Los Pilares, municipios de General Escobedo y Salinas Victoria, estado de Nuevo León", por una longitud total de 18,465 m de tubería de acero de 6 pulgadas y 4 pulgadas.

Oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/5313 de fecha 18 de julio de 2011, emitido por la Dirección General de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizando el proyecto denominado "Extensión del sistema de distribución de gas natural para el abasto del conjunto habitacional Valle del Roble, en los municipios de Juárez y Cadereyta Jiménez, Estado de Nuevo León", por una longitud total de 9,460m de tubería.

Oficio S.G.P.A.-DGIRA.-002461 de fecha 19 de junio de 2001 emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizando el proyecto denominado "red de distribución de gas natural para la zona geográfica de Monterrey, Nuevo León" por una longitud total de 2,423.3m de tubería de acero y polietileno.

De esta forma se tiene que existe una estrecha vinculación entre los proyectos autorizados anteriormente por la ASEA, con el presente proyecto.

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

La Promovente, cuando aún contaba con la razón social de Gas Natural México, S.A. de C.V., se sometió al procedimiento administrativo PFPA/25.2/2C.27.1/0049-13 debido a que se encontraron irregularidades las cuales son mencionadas en la resolución para resolver dicho procedimiento administrativo a través del oficio No. PFPA/25.2/2C.27.1/0165-13 emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**Anexo VIII 9**):

…

a) *"No cuenta con el aviso a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental a lo establecido en los numerales: TERMINO CUARTO del oficio S.P.G.A.-DGIRA-002461 de fecha 19 de junio de 2001; RESUELVE CUARTO del oficio S.P.G.A./DGIRA/DG/0270/11 de fecha 11 de enero de 2011 y RESUELVE CUARTO del oficio S.G.P.A./DGIRA/5313 de fecha 18 de julio de 2011, de la construcción de red excedente* ***(1,569 Km),*** *respecto a su* ***AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,*** *expedida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, que ampare la construcción y operación de la red excedente antes señalada, lo anterior de conformidad con lo estipulado en el artículo 28 fracción I de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y artículo 5 inciso c) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de la Evaluación de Impacto Ambiental.*
b) *No cuenta con la actualización del ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL, con previa presentación y aprobación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo a lo establecido en los numerales CONDICIONANTE II, 1-inciso a). del oficio S.P.G.A.-DGIRA-002461 de fecha 19 de junio de 2001; RESUELVE SÉPTIMO del oficio S.P.G.A./DGIRA/DG/0270/11 de fecha 11 de enero*

de 2011y RESUELVE SEXTO del oficio S.G.P.A./DGIRA/5313 de fecha 18 de julio de 2011, para los proyectos autorizados y sus redes de distribución que corresponden a la red general de distribución de gas natural en el Estado de Nuevo León, de conformidad con lo estipulado en el artículo 28 fracción I de la Ley General de equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental y 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en correlación al primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación los días 28 de marzo de 1990 y 04 de Mayo de 1992 respectivamente.

…

VII. Por lo anterior y con fundamento en el artículo 169 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente, se le hace saber al C. REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA "GAS NATURAL MÉXICO, S.A. DE C.V." City Gate Artigraf Coordenadas: Latitud Norte 25°41'26.4" y Longitud Oeste 100°30'54.58"; City Gate Mitras coordenadas Latitud Norte 25°41'26.4" y Longitud Oeste 100°09'25.1", en los municipios de Santa Catarina y García, Estado de Nuevo León, que deberá realizar las siguientes ***medidas correctivas:***

1.- *Deberá acreditar ante esta autoridad que cuenta con el aviso y posterior determinación de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (de acuerdo a lo establecido en los numerales: TÉRMINO CUARTO del oficio S.P.G.A.-DGIRA-002461 de fecha 19 de junio de 2001; RESUELVE CUARTO del oficio S.P.G.A./DGIRA/DG/0270/11 de fecha 11 de enero de 2011 y RESUELVE CUARTO del oficio S.G.P.A./DGIRA/5313 de fecha 18 de julio de 2011), respecto de la* ***construcción de la red excedente (1569 Km),*** *en realización a sus* ***AUTORIZACIONES EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*** *expedidas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, que ampare la construcción y operación de la red excedente antes señalada, lo anterior de conformidad a lo establecido en el artículo 28 fracción I de la Ley de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.*

Para lo cual, en su caso, la infractora deberá ***Someterse al Procedimiento de Solicitud de la Autorización de Evaluación del Impacto Ambiental,*** *atendiendo lo previsto en el artículo 57, del Reglamento de la Ley General de Equilibrio y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, a fin de obtener la autorización que refiere el numeral 28, fracción VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente por las obras aún no efectuadas, para el sometimiento al citado procedimiento se*

*le otorga un término de **veinte días hábiles** de conformidad con el artículo 32, de la Ley Federal de Procedimiento administrativo, lo anterior a efecto de que en si caso, le sean otorgadas las autorizaciones respectivas, para los cual se le concederá un plazo de **sesenta días hábiles** posteriores a las solicitudes respectivas, con las salvedades de que si la emisión de la resolución del trámite de autorización en materia de Impacto Ambiental se retardará o se acordará alguna ampliación de plazo durante el procedimiento, el promovente deberá acreditarlo documentalmente ante ésta Autoridad.*

….

Para dar cumplimiento a la anterior Gas Natural México, S.A. de C.V. ingresó a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales la Manifestación de Impacto Ambiental para el Proyecto denominado "Red de Distribución de gas natural zona geográfica de Monterrey, Nuevo León" para un excedente de red de distribución **1,569 km**, para lo cual se solicita autorización en materia de Impacto Ambiental para la operación, mantenimiento y eventual abandono de la red con un periodo de 50 años, a través de la cual, obtuvo la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente y, cerrando el procedimiento administrativo.

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1. Programa de trabajo

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red por una longitud total de **12,997,433.40 metros**, en materiales de acero al carbón y polietileno, cuyas fases de preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 15 años, la fase de pre-arranque, operación y mantenimiento tendrán una duración de 50 años y las fases de cierre, desmantelamiento y abandono tendrán una duración de 15 años.

La información referente a la ampliación de la red de distribución está proyectada a 10 años, sin embargo, se está considerando un periodo de tiempo adicional de 5 años, adicional a los 10 años señalados, con el fin de llevar a cabo una validación de las condiciones de diseño y tomar en consideración, cambios a lo presentado.

La etapa de operación y mantenimiento se estima realizarla durante 50 años, en dichas etapas se integran las acciones de mantenimiento necesarias, para lograr el grado óptimo

de funcionamiento y seguridad en todas las instalaciones (**Anexo VIII 8**) Manual de operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de gas natural; así como cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

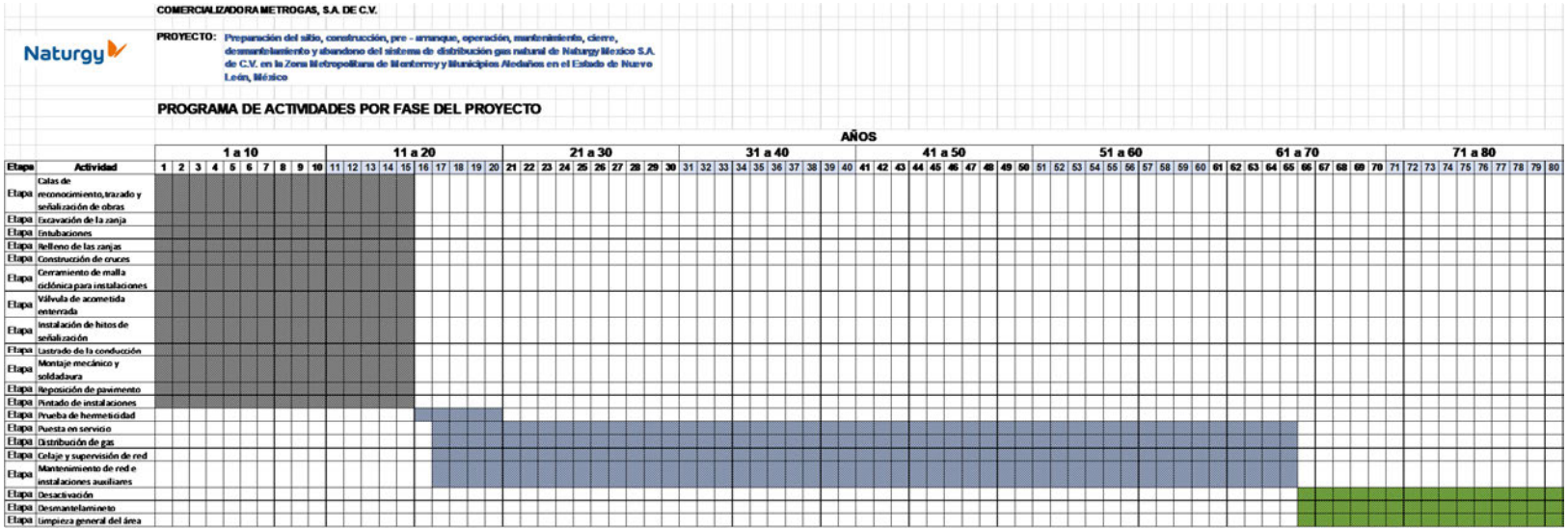


Figura II.2. Programa de actividades del proyecto.

II.2.2. Representación gráfica regional

El proyecto se pretende ubicara en la parte Norte del País en el municipio de Monterrey, Estado de Nuevo León.



Figura II.3. Ubicación del proyecto en la escala Nacional.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.2.3 Representación gráfica local



Figura II.4. Ubicación del proyecto en la escala local.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.2.4. Preparación del sitio y construcción

En este apartado, se describen las actividades a realizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción del PROYECTO.

✓ **Levantamiento y reconocimiento de interferencias con otros usuarios del subsuelo:**

Para la Empresa, la seguridad es prioritaria por lo que al iniciar una obra deben tomarse todas las precauciones necesarias para la máxima seguridad a peatones y trabajadores en las zonas donde se llevarán a cabo las obras, para lo cual deben colocarse señales de tipo adecuado en los lugares que lo ameriten y en la proximidad de ellos, tal como lo establece la normativa técnica de Naturgy México, S.A. de C.V. PE.02631.MX-CN (NT-132-GNM) así como las instalaciones necesarias para su integridad física y de salud (**Anexo VIII 8**).

Previamente al inicio de los trabajos, se debe contar con los permisos necesarios como lo demanden los ordenamientos de la zona de Distribución.

En todos los casos, antes de iniciar una obra o instalación, debe limpiarse la zona para que el área de trabajo quede libre de desperdicios, tierra vegetal o cualquier tipo de basura, y en disposición de efectuar los trabajos requeridos

Deben tomarse en cuenta las condiciones de la zona en cuanto a instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles de daños con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se realizarán revisiones periódicas que anotarán en la bitácora durante el proceso de la obra.

✓ **Calas de reconocimiento**

Naturgy México, S.A. de C.V. entregará al Contratista los documentos técnicos que definan el trazado de la obra, quien hará las calas de reconocimiento necesarias, para verificar la viabilidad del trazado proyectado.

Para tal fin deberá comprobar la existencia de otros servicios utilizando algún tipo de detector, observando tapas, registros, trayectorias y profundidades, además del entorno general que pueda interferir en el desarrollo de la obra.

El Contratista no deberá comenzar los trabajos de obra civil sin haber sido localizados e identificados in situ los servicios existentes en la zona, por medio de la utilización de uno o varios de los siguientes métodos:

a) Los planos acotados de otros servicios,

b) Observando y comprobando las tapas o registros existentes en la superficie a lo largo del trazado de la conducción.

c) Utilizando detector o georradar, y

d) Mediante la apertura de las calas necesarias.

Las calas de prueba para la detección de los servicios se realizarán en los emplazamientos adecuados con el fin de garantizar que el trazado de la tubería de gas natural mantenga las distancias suficientes a otros servicios existentes. Para ello se ejecutarán con las dimensiones necesarias, para que se cumplan, en toda la envolvente de la canalización de gas - incluyendo el lecho - las distancias "d" fijadas a otros servicios establecidos en el PE.00084.GN-DG (**Anexo VIII 8**). En el caso puntual de que esto no sea posible (especialmente cuando coexistan varios servicios) se implementarán las adecuadas protecciones entre los servicios, las cuales serán aprobadas por el Gestor de Obra, quedando recogidas y justificadas en la documentación final de obra.

Estas calas se deberán replantar de manera estratégica a fin de que puedan ser aprovechadas para los trabajos previstos, reduciendo así el movimiento de tierras.

El objetivo de esta localización es minimizar las situaciones de riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente, así como para garantizar las distancias mínimas respecto a otros servicios.

✓ **Acciones para la remoción de vegetación**

El proyecto no tiene contemplada la remoción de cubierta vegetal puesto que las líneas de tubería están proyectadas, aproximadamente 1 m al lado y abajo de las guarniciones, del lado donde se ubicarán los puntos con los usuarios finales.

En los casos donde se detecte la presencia de cubierta vegetal, incluso, vegetación de ornato perteneciente a algún parque, área verde o camellón, se dará preferencia al rodeo de tales superficies de vegetación.

Es importante mencionar también que dentro del proyecto no se tiene contemplado llevar a cabo ninguna actividad de desmonte, despalme, compactación o nivelación del terreno, así mismo, no se contempla llevar a cabo ningún tipo de derribo de algún ejemplar de especie arbórea, incluso sea esta, de ornato.

La construcción de la red de distribución se localiza exclusivamente en zonas urbanas pavimentadas y no pretenden cruzar terrenos o áreas de suelo natural expuesto o con cubierta vegetal nativa o de ornato.

✓ **Corte de carpeta, demolición y excavación por medios mecánicos y manuales:**

Antes de iniciar la excavación, el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. El uso apropiado y oportuno de señalamientos de precaución, luces, barricadas y conos para el tráfico tal como lo especifica la PE.02631.MX-CN [NT132GNM parte 2] (**Anexo VIII 8**); es obligatorio.

Para una protección adecuada deben tomarse en cuenta las consideraciones generales siguientes:

Disponer el equipo de tal manera que cause la mínima obstrucción al flujo del tráfico y provea la máxima seguridad al empleado y al público. Mantener las herramientas, equipo de trabajo y materiales dentro del área de protección.

Colocar el equipo de protección antes de iniciar el trabajo y quitarlo inmediatamente después de que se haya terminado el trabajo.

Utilizar los bandereros necesarios equipados con chalecos de tráfico y usando banderas de alta visibilidad como se describen en la NT132GNM parte 1 y 2 (**Anexo VIII 8**); para guiar el tráfico mientras se instala, durante el trabajo o al quitar el equipo en el área de trabajo.

La rutina del trabajo se debe programar para evitar las horas de tráfico intenso en áreas de congestionamiento.

Colocar pantallas alrededor de los martillos neumáticos

Instalar señalamientos luminosos que adviertan y aíslen el área de trabajo durante la noche.

✓ **Trazo y nivelación.**

Antes de marcar el trazo en piso se notificará a los usuarios del subsuelo, particulares y oficiales a fin de que estos indiquen y especifiquen acerca de sus instalaciones y el procedimiento de cruce, alojamiento por paralelismo o de interferencias posibles.

Naturgy México a su vez efectuará los sondeos necesarios para verificar el trazo proyectado, mismo que deberá ser lo más recto posible, además de observar las tapas de registros y señalamientos visibles de cada servicio subterráneo y aéreo.

Los trazos definitivos observarán criterios como: el costo de otras alternativas, su mantenimiento a futuro, interferencias con tráfico y peatones, así como las eventuales molestias a usuarios.

Tomar nota de las condiciones previas a la construcción en el medio (pavimento, banquetas, mobiliario o infraestructura urbana, áreas verdes, etc.), a fin de prever posibles reclamaciones posteriores, solicitar la presencia de autoridades y/u organismos para su reconocimiento.

✓ **Profundidad**

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 60 cm a lomo de tubo. Se evitará, siempre que sea posible, profundidades superiores a 150 cm, que en cualquier caso deberá ser autorizada por el Gestor de O y registrada en el libro de obra.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debiera instalarse la tubería a una profundidad distinta a la mínima descrita, deberá ser el GO quien proponga la solución a adoptar y las medidas de seguridad auxiliares, reflejando la solución en el libro de obra, en todo caso se deberán cumplir con la normativa ambiental correspondiente.

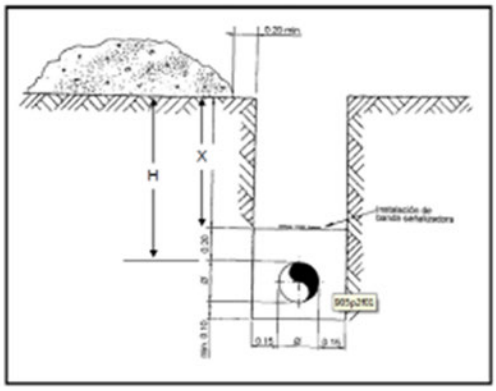


Figura II.5. Modelo General de zanja.

✓ **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.

Cuando la apertura de zanja se realice con excavadora de cuchara reducida, se realizará previamente el corte de la carpeta asfáltica con cortadora de disco.

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. Es aconsejable realizar las excavaciones con zanjadora de disco o de cadena según el tipo de suelo, o bien mediante retroexcavadora de cuchara reducida. El ancho máximo de la zanja debe apegarse a lo establecido en el plano respectivo. Cuando la excavación se realice con maquinaria, se deberá garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes, por lo que cuando se sospeche su existencia se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación.

Para la ejecución de la excavación se debe tomar en cuenta las condiciones de la zona en cuanto a instalaciones subterráneas existentes y construcciones cercanas, con el objeto de no causar daños a éstas. Al respecto se gestionarán recorridos con los involucrados (Dependencias) para que indiquen la trayectoria de sus servicios, en base a lo anterior, aplicar lo indicado en la NOM-003-ASEA-2016.

Cuando durante el transcurso de las excavaciones se encuentre alguna interferencia o sea necesario hacer exploraciones previas (calas), para determinar la localización de interferencias, Naturgy México tomará la decisión correspondiente en conjunto con la dependencia afectada.

Cuando sea necesario cruzar una instalación de servicio existente la distancia de separación mínima entre la tubería y las otras instalaciones debe ser de 30 cm.

Si por alguna de las circunstancias mencionadas anteriormente se modifica el trazo del proyecto, debe asentarse en el LIBRO DE OBRA, con un croquis que indique la longitud, profundidad y dirección del trazo modificado, referenciado a instalaciones fijas cercanas, con el objeto de pasarlo a planos definitivos (As Built) una vez terminada la obra.

Cuando el tipo de suelo y/o la profundidad sea tal que no permita paredes verticales en la excavación, se pueden formar taludes o ademes según se requiera.

Cuando la excavación en cepas se ejecute en terreno rocoso, en arcilla compactada o piedras angulares que impidan el apoyo uniforme de la tubería en el fondo de la cepa, se debe colocar una plantilla de arena con un espesor suficiente que cubra estas imperfecciones.

Cuando el material se encuentre saturado, se deben formar en el fondo de la cepa, drenes y cárcamos para bombear el agua a la superficie del terreno.

El producto de la excavación se debe depositar a un costado de la cepa con una separación mínima de 60 centímetros de la misma, dejando libre el lado contrario para las maniobras de tendido de la tubería.

Para las excavaciones de cepa en materiales rocosos no se autorizará el uso de explosivos y en caso de requerirse rompedoras neumáticas, sólo se permitirá el uso de compresores silenciosos.

La cepa debe conservarse libre de azolves y otros materiales producto de la excavación y el fondo debe quedar perfectamente limpio y afinado previo al bajado de la tubería.

En el caso de excavaciones en vía pública para alojar tuberías se deberá cumplir además de lo señalado en la NOM-003-ASEA-2016.

El material producto de la excavación que puede utilizarse posteriormente en el relleno de cepas deberá cumplir con lo indicado en la NOM 003 ASEA 2016.

Las cepas se protegerán con barreras, barandales, cintas de advertencia o señales para desviar el tráfico y para resguardar la seguridad de los peatones conforme lo indica la PE.02631.MX (NT-132GNM parte 2) (**Anexo VIII 8**).

En las cepas abiertas donde exista tránsito vehicular y peatonal, el Contratista debe proporcionar planchas de acero para cruzar, que garanticen las condiciones de seguridad.

Se deberá proteger el material producto de la excavación depositada a un costado de la zanja cuando se presenten días con viento o lluvia, que puedan provocar daños a terceros y a instalaciones adyacentes.

Cuando exista la necesidad de dejar la zanja abierta por la noche, esta deberá ser plenamente señalizada, además de colocar placas de acero sobre esta en los cruzamientos viales.

Las tierras procedentes de la excavación deberán situarse de forma que no entorpezcan el desarrollo de los trabajos, no impidan la evacuación de las aguas pluviales, ni el paso de peatones y aquella que no se reutilice se retirara antes de 24 horas a un vertedero autorizado, según normativa ambiental aplicable.

II.2.4.1 Etapa de construcción de la tubería de polietileno

✓ **Entibaciones**

Cuando la excavación se realice con maquinaria, se deberá garantizar la integridad de los diferentes servicios enterrados existentes, por lo que cuando se sospeche su existencia se dispondrá de una segunda persona que dirija la excavación.

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

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

Tabla II.2. Tipo de entibaciones a emplear en función de la profundidad de la zanja y las características del terreno.

Tipo de terreno	Solicitación	Tipo de corte	Profundidad (P) del corte en metros (m)			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Compactado	Sin solicitación	Zanja	*	Ligera	Semicompleto	Completo
		Pozo	*	Semicompleto	Completo	Completo
	Con solicitación de vial	Zanja	Ligera	Semicompleto	Completo	Completo
		Pozo	Semicompleto	Completo	Completo	Completo
	Con solicitación de cimentación	Cualquiera	Completo	Completo	Completo	Completo
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Completo	Completo	Completo	Completo

* Entibación no necesaria en general.

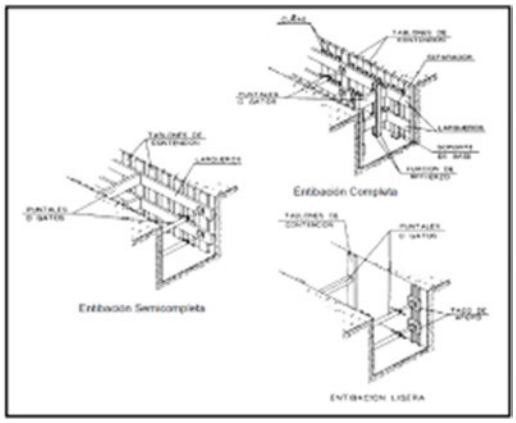


Figura II.6. Modelo de entibaciones

✓ **Rellenos y compactación de zanjas, banda plástica de advertencia:**

Relleno De Zanja

El relleno de zanja se hará de acuerdo a los modelos constructivos mostrados en las siguientes figuras:

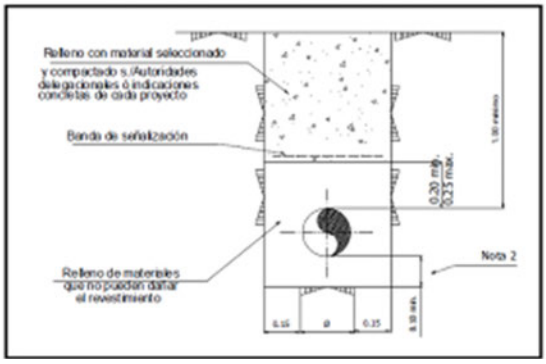


Figura II.7.Relleno de zanja y compactación en zona rural o sin pavimentación.

El material seleccionado deberá estar previamente avalado por laboratorio cumpliendo la especificación de compactación mínima del 90% proctor estándar, de lo contario se pondrá material sano que cumpla el parámetro antes indicado.

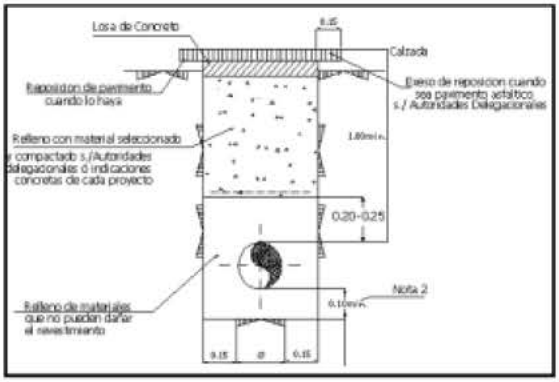


Figura II.8. Relleno de zanja y compactación en calzada urbana y semiurbana.

La banda de señalización se dispondrá según la figura siguiente.

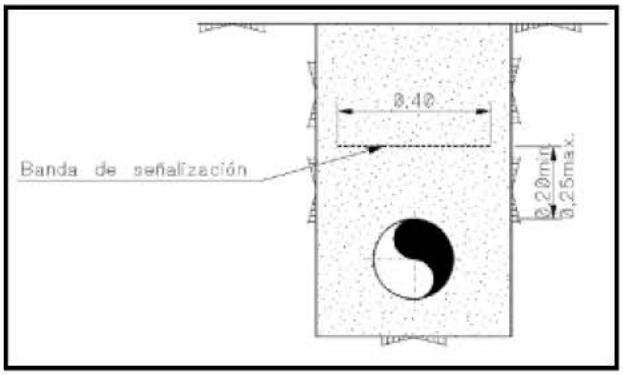


Figura II.9. Instalación de banda de señalización.

✓ 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:

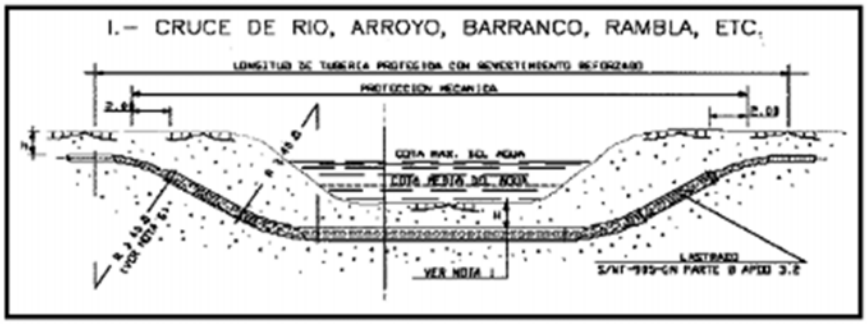
- Cruce con cursos de agua.

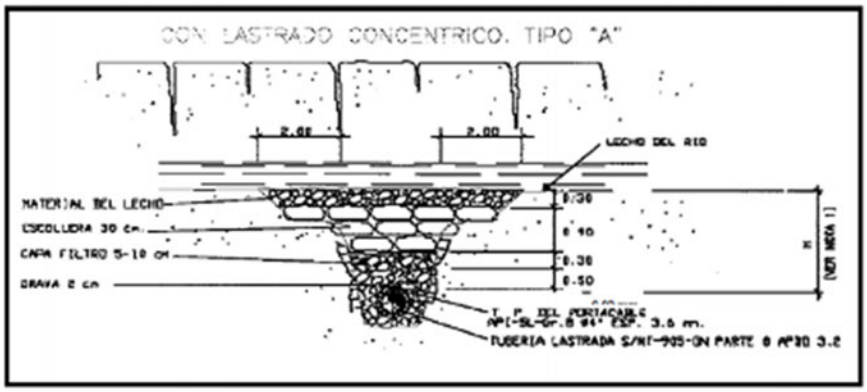
✓ Protección del lecho del río con gaviones.

✓ Protección de los márgenes del río con gaviones.

✓ Protección de los márgenes del río con escollera.

✓ Protección de los márgenes del río con coraza.





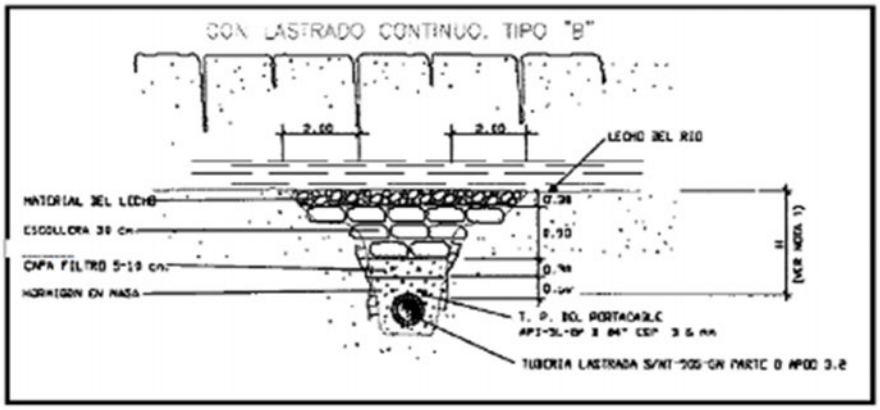


Figura II.10. Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios.

A. Cruce con cursos de agua.

✓ **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.

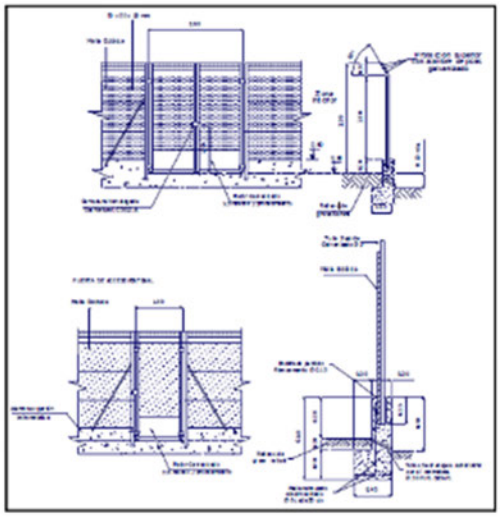


Figura II.11.Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones y ERM. A. Instalaciones de malla ciclónica

✓ **Válvula de acometida enterrada**

En la figura siguiente, se definen los modelos constructivos para la instalación de válvulas de acometidas enterradas para instalaciones en redes de acero en APA, APB y MPC.

Modelos constructivos para instalación de válvulas de acometida enterradas.

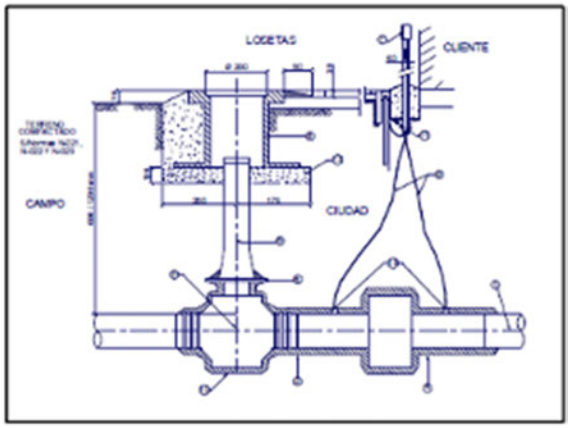


Figura II.12. Válvula de acometida enterrada.

✓ **Aprovisionamiento de materiales y accesorios, tendido, soldadura e instalación de tubería de polietileno de 160 mm ø, 110 mm ø y 63 mm ø:**

Todos los materiales que se utilicen en los distintos tipos de obra, deben satisfacer la calidad solicitada y los requisitos mínimos indicados.

Tabla II.3. Especificaciones de los materiales.

Tubo de polietileno:	SDR 17 PE 100 de alta densidad 3456, de acuerdo a la norma ASTM – D2513. SDR 11 PE 100 de alta densidad 3456, de acuerdo a la norma ASTM – D2515. SDR 11 PE 80 de media densidad 2444, de acuerdo a la norma ASTM – D2513.
Conexiones de polietileno:	Deben cumplir en general con la norma ASTM-D-2513.
Para fusión a tope:	En diámetros de 40 mm (2") y más grandes, de acuerdo a la norma ASTM-D-3261.
Para fusión por embutido (enchufe):	En diámetros de 20 mm (1") y menores de acuerdo a la norma ASTM-D-2683.

Accesorios y tubo de cobre:	Tipo "L", ASTM B 88.	
	Tipo "L" SECOFI-DGN-NOM W 18.	
Tubo de acero:	API 5L Grado B, con costura, Cédula 40.	
	ASTM A-53 Grado B, con costura, cédula 40.	
Válvulas de acero:	API 6 D, 6FA, BRIDADAS, RF, PASO COMPLETO, ANSI 150; 300	
Válvulas domésticos:	Tipo Urrea Macho, con oreja candado, modelo 13FC para ½".	
	Tipo Urrea Esfera, sin oreja candado modelo 550 para ¾" hasta 2".	
Uniones soldables de acero:	Conexiones: (codos, tees, reducciones, silletas, tapones, weldolets, etc.) • ASTM A-105 Grado I. • ASTM A-234 Grado WPB.	
Bridas:	ASTM A-105 Grado I y ANSI B 16.5, CLASE 150; 300	
Accesorios de acero:	Roscados:	1000 Libras W.O.G (mínimo).

	Espárragos:	ASTM A-193 Grado B7.
	Tuercas:	ASTM A-194 Grado 2H.
	Empaque de Neopreno:	ANSI B 16.5 de 1/16" de espesor
Recubrimiento de tubería y accesorios de acero:	Fusion Bonded Epoxy, 12 – 14 mils.	

✓ **Protección mecánica en tubería de polietileno.**

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

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

✓ **Tendido, soldadura y bajado en tubería de polietileno.**

La carga y descarga de la tubería se debe realizar sin dañarla. Se deben usar bandas o ganchos acojinados para prevenir daños a la tubería.

Cada tramo de tubería debe ser colocada y apoyada en soportes acojinados a un costado de la zanja para facilitar las maniobras de alineación y soldadura.

Todas las soldaduras deben ser efectuadas conforme a lo indicado por la norma aplicable interna, así como lo dispuesto en la NOM-003-ASEA-2016 o su versión más actualizada.

El personal que ejecute estos trabajos deben ser soldadores calificados y presentar su certificado vigente con una semana de anticipación al inicio de los trabajos.

El equipo, material y herramienta a utilizarse debe estar previamente calificado por Naturgy México.

Los procedimientos de soldadura a utilizarse deben ser presentados a Naturgy México con anticipación para su aprobación y/o modificación.

Se puede soldar antes de bajar a la zanja lingadas de tubos tan largas como la ausencia de obstáculos y la maquinaria para maniobrarlas lo permita, incluyendo en su caso derivaciones y válvulas.

En la maniobra de bajado se deben usar bandas acojinadas y procurar evitar golpes, desplazamientos y maniobras que puedan dañar la tubería y pongan en riesgo a los trabajadores y al público en general.

La distancia mínima entre la tubería de distribución con otras estructuras subterráneas debe ser de 30 centímetros.

✓ **Soldadura de tubería.**

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

La técnica de unión puede variar según el tipo y diámetro de los tubos y accesorios de polietileno empleados.

Como regla general se utilizará la técnica de termofusión a tope para diámetros de 110 mm y superiores, y se utilizará la técnica de electrofusión para el resto de la gama de diámetros utilizados. También se utilizará la técnica de electrofusión para realizar las uniones con la tubería existente o cuando por necesidades de la construcción se tenga que realizar una unión en el fondo de la perforación.

Cuando se utilicen accesorios macho largos polivalentes, aptos para unión por termofusión o por electrofusión, deberá utilizarse, siempre que sea posible, la técnica de termofusión cuando el SDR del accesorio coincida con el del tubo, y la electrofusión cuando sean diferentes o, aun siendo iguales, no pueda utilizarse la unión por termofusión. Por lo tanto, está totalmente prohibido realizar uniones por termofusión entre tubos o accesorios con extremos de diferente SDR.

No se realizará la unión de tubos por termofusión o por electrofusión cuando la temperatura ambiente sea superior a 40° C o inferior a -5° C, o en condiciones meteorológicas adversas (fuerte viento, lluvia, etc.). Si es inevitable realizar la soldadura en estas condiciones, debe acondicionarse la zona de ejecución de la soldadura a la temperatura adecuada, mediante una caseta de lona o similar, atemperada, que cubra la zona de trabajo.

Se extremarán las medidas de limpieza tanto de las superficies a unir como de las placas calefactoras en el caso de equipos para termofusión, así como el estado de conservación del equipo de fusión.

El extremo de la tubería a unir deberá cortarse a escuadra y eliminar cualquier rebaba producida en el corte, también se refrentará superficie transversal del tubo, en el caso de unión por termofusión, y pelarse la superficie longitudinal exterior del tubo, en el caso de unión por electrofusión.

Una vez refrentada la superficie transversal del tubo o pelada la superficie longitudinal exterior del mismo, según el caso, ya no deben tocarse estas superficies hasta haber finalizado el proceso de unión.

Los accesorios para electrofusión deberán permanecer dentro de su envoltorio de plástico hasta el momento de su utilización. Se tendrá especial cuidado de no contaminar las superficies de unión del accesorio, y no deberán tocarse las superficies de unión con las manos.

A la hora de realizar la unión por termofusión o por electrofusión, es fundamental inmovilizar correctamente los tubos y/o accesorios a unir, y deberá evitarse cualquier movimiento de alguna de las partes.

Antes de empezar la construcción de una canalización de polietileno, Naturgy México deberá asegurar que sus técnicos están debidamente acreditados en las técnicas de unión por termofusión o por electrofusión.

Todas las uniones realizadas se marcarán siempre con los datos siguientes:

- Fecha
- Núm. de identificación del soldador
- Núm. de soldadura

Para realizar estas uniones por electrofusión o por termofusión, deberán seguirse los procedimientos de soldadura descritos en las partes 3 y 4 de la PE.02626.MX (**Anexo VIII 8**).

Transiciones de Polietileno a otros Materiales.

En las transiciones polietileno-acero podrán utilizarse, según aplique, enlaces de transición fijos (monoblock) que cumplan con lo indicado en la norma técnica NT-073-GNM, o enlaces

mecánicos a compresión o con porta bridas que cumplan lo indicado en la NT-060-GNM (**Anexo VIII 8**).

Para realizar las transiciones de polietileno a otros materiales, el enlace se seleccionará, según análisis especifico y autorizado en todo caso por Naturgy México.

Luego de los primeros 100m 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.

Realizada la operación de la capa de asiento se tenderá la tubería del carrete mismo (caso tubería de 63mm Ø) o previamente soldada (tramos de 12.2 m cada uno) en la zanja, para inmediatamente llevar a cabo la acometida o acometidas proyectadas.

Una vez tendidos los primeros 100 m de tubería y realizadas las acometidas se procederá con el vertido de la segunda capa de arena de hasta 20 cm de espesor (arena de la misma calidad que la primera capa) por encima del lomo superior de la tubería. A continuación se colocará la banda plástica de advertencia a todo lo largo del ducto. Dicha cinta debe ser de plástico color AMARILLO con un ancho mínimo de 20 cm. y con una indicación de "PRECAUCIÓN TUBERÍA DE GAS NATURAL, NO EXCAVAR,

El relleno de zanja se realizará con mortero de arena y cemento vertidos por encima de la banda de señalización, que una vez fraguado, presente una resistencia a la compresión simple máxima de 15kg/cm2 y no menor a la que ofrece una tierra con grado de compactación igual al 95% del Proctor modificado.

Cuando en la etapa de excavación original no exista la sub-base de concreto, el mortero rellenará hasta debajo de la carpeta asfáltica. Una vez colado se deberá esperar un lapso de endurecimiento de 4 a 5 horas para continuar con la siguiente etapa.

Cuando no sea posible utilizar el relleno de mortero fluido se podrá realizar el tapado con un vertido de concreto pobre de la menor resistencia posible, de manera que no sea necesaria la utilización de martillos en caso de demolición posterior.

Cuando no sea posible utilizar el mortero de relleno fluido se realizará el tapado con tepetate, el cual no deberá contener piedras de más de 10 mm de diámetro, este material tendrá la cualidad de compactarse hasta el 90% de su peso volumétrico seco (Proctor) y se aplicará gradualmente en capas no mayores de 25 cm a la vez.

A fin de reducir al máximo la generación de residuos podrá utilizarse el propio material producto de la excavación cuando reúna las condiciones anteriores, pudiéndose filtrar pedazos de concreto y asfalto para alcanzar la compactación indicada. Se deberá realizar al menos un ensayo Proctor a cada 200m.

Cuando exista en la excavación original sub-base de concreto la segunda capa será de espesor más reducido para permitir reponer dicha sub-base. La sub-base se repondrá con el mismo espesor que el existente y con un mínimo de 10cm. En caso de no existir esta última capa se pasará en general a la reposición de la capa de rodadura.

El concreto de la sub-base será de resistencia de 100kg/cm2, 150kg/cm2, 200kg/cm2 o lo que señalen los organismos locales.

✓ **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.

La reposición de un pavimento asfáltico o concreto hidráulico debe hacerse de acuerdo a las condiciones de pavimentación existentes.

Cuando el requerimiento sea de colocación de mezcla asfáltica debe observarse lo siguiente:

a) Una vez terminado el relleno y compactado de la cepa de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, se debe proceder a efectuar un riego de liga con asfalto FR-3.

b) Las paredes verticales que delimitan la superficie de la zanja deben recibir un riego ligero de liga.

c) Después de esta operación deberá reposar la liga para que se eliminen parte de los solventes, dependiendo ese lapso de las condiciones climatológicas.

d) Las temperaturas de la mezcla asfáltica durante su tendido y compactación deben ser recomendadas según el material asfáltico indicado.

e) La mezcla asfáltica debe ser elaborada con cemento asfáltico No. 6 con objeto de acelerar su estabilidad para realizar la apertura de la Calle a la brevedad posible.

f) Cuando los espesores de repavimentación sean superiores a los 5 centímetros, debe aplicarse la mezcla en 2 capas, procurando que una vez compactada la primera y antes

de tender la segunda se pique la superficie (sin riego de liga), para facilitar la homogeneidad de la mezcla colocada y el amarre de la misma.

g) La compactación debe efectuarse de las orillas hacia el centro. Una vez compactada la mezcla debe quedar al nivel del pavimento adyacente.

✓ **Reposición de banquetas, guarniciones y andadores para peatones.**

La reposición de banquetas, pasos para peatones y guarniciones pueden construirse a mano o a máquina. En este último caso, el equipo de construcción debe ser el adecuado.

La reposición de banquetas para peatones debe tener el nivel y el ancho original de las mismas y su superficie presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

La reposición del concreto hidráulico utilizado en la construcción de banquetas, guarniciones y andadores, debe ser de las características indicadas en el proyecto, pero no inferiores a los siguientes:

a) Banquetas y andadores de concreto simple: f'c = 150 kg/cm^2, con revenimiento de seis (6) a ocho (8) centímetros y un espesor de ocho (8) centímetros.

b) Para guarniciones coladas en sitio: f'c = 200 kg/cm2, revenimiento de cuatro (4) centímetros y tamaño máximo del agregado de cuarenta (40) milímetros.

c) Banquetas de concreto reforzado: el f'c mínimo será de 250 kg/cm2, y el mismo refuerzo de acero, con revenimiento entre cuatro (4) y seis (6) centímetros y el espesor original de la banqueta.

En caso de reconstrucción de guarniciones, primeramente deben demolerse las existentes procurando que el ancho de la excavación sea el mínimo necesario para alojar los moldes los cuales deber quedar firmemente sujetos a la base de apoyo. La base en donde se vayan a desplantar las guarniciones debe ser suficientemente resistente para evitar el asentamiento de las mismas. Cuando la base de apoyo no sea resistente, debe profundizarse la excavación para alojar una capa de grava cementada de diez (10) centímetros, de material compactado al noventa (90 %) por ciento de su peso volumétrico seco máximo. Si la guarnición está formada con piezas similares a las de la banqueta, deben colocarse en la misma forma que éstas. Las piezas deben tener como dimensiones mínimas una base de apoyo de 20 cm y una altura de 50 cm para guarniciones tipo 2 y de 50 cm de base por 34 cm de altura en las de tipo 1.

En la reposición de andadores se debe tomar en cuenta las dimensiones originales, tomando en consideración lo siguiente:

a) Los andadores a base de suelo mejorado, como pueden ser materiales granulares, granulares cementados o suelo cemento, se deben reponer tomando en consideración las proporciones, dimensiones y características del material empleado.

b) Los andadores a base de materiales bituminosos, se deben reponer de acuerdo con el tratamiento previo que deba hacerse al suelo natural que recibirá el andador, como compactación y sustitución en su caso y la mezcla con el material bituminoso que se utilizó originalmente.

c) Los andadores a base de adoquín, piezas prefabricadas o piedras naturales, se deben reponer de manera que el suelo natural que recibirá las piezas tenga la resistencia base de compactación o sustitución necesarias, de acuerdo al original. Las piezas se deben colocar a hueso, asentándolas sobre una capa de arena, se deben formar entrecalles con tierra para desarrollo de pasto.

✓ **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.02911.MX (**Anexo VIII 8**).

La prueba de hermeticidad debe efectuarse en todas las tuberías del sistema de distribución conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016, APARTADO 6.6.1. Las pruebas de hermeticidad con fluidos se ejecutarán una vez que haya sido bajada a la zanja y tapada conforme se especifica en los planos constructivos autorizados.

Debe llevarse un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas. Para dejar constancia escrita de las pruebas, se debe registrar la presión con un manógrafo durante el tiempo que dure la prueba.

La gráfica de comprobación de hermeticidad del sistema debe ser firmada por el Contratista el representante de Naturgy México y por la Unidad de Verificación, indicando al reverso de la misma, los resultados, la fecha en que se realizó, así como el tramo de línea o sistema de distribución probado.

El fluido con el que se probará el sistema debe ser aprobado previamente por Naturgy México.

En caso de prueba hidrostática, el Contratista debe desalojar toda el agua contenida en el interior de la tubería y la disposición de la misma debe ser en forma segura sin afectar a instalaciones adyacentes.

II.2.4.2 Etapa de operación para la tubería de polietileno

Limpieza de obra

En toda obra Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.

En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.

Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.

Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.

Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

a) Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

b) La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado de no dañar la obra terminada.

c) Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

d) Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

II.2.4.3 Construcción para tubería de acero al carbón

Trazo y nivelación.

Los trazos y nivelaciones, podrán ejecutarse por cualquier método que sea necesario para obtener la precisión indicada en el proyecto según el caso, y la correcta ejecución de los trabajos.

Los trazos de los ejes de las instalaciones superficiales, deben estar sobre el terreno de acuerdo con los planos del proyecto. Su ubicación estará referida a los linderos de terreno, construcciones ya existentes o mojoneras reconocidas.

Antes de iniciar la excavación el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. El uso apropiado y oportuno de señalamientos de precaución, luces, barricadas y conos para el tráfico tal como lo especifica la NT132GNM parte 2 es obligatorio.

Para la obtención de una protección adecuada deben tomarse en cuenta las consideraciones generales siguientes:

a) Disponer el equipo de tal manera que cause la mínima obstrucción al flujo del tráfico y provea la máxima seguridad al empleado y al público. Mantener las herramientas, equipo de trabajo y materiales dentro del área de protección.

b) Colocar el equipo de protección antes de iniciar el trabajo y quitarlo inmediatamente después de que se haya terminado el trabajo.

c) Utilizar los bandereros necesarios equipados con chalecos y usando banderas de alta visibilidad como se describen en la NT132GNM parte 1 y 2; para guiar el tráfico mientras se instala, durante el trabajo o al quitar el equipo en el área de trabajo.

d) La rutina del trabajo se debe programar para evitar las horas de tráfico intenso en áreas de congestionamiento.

e) Colocar pantallas alrededor de los martillos neumáticos o de las operaciones de soldadura para proteger al público de las partículas voladoras o quemaduras por radiación.

✓ **Excavación.**

El eje de las excavaciones debe quedar alineado siguiendo el trazo señalado en los planos respectivos.

Para proceder a los cortes, el ancho de la zanja debe marcarse en el terreno.

Los cortes de pavimento en asfalto o concreto deben efectuarse con equipo mecánico (disco de diamante) y retirar el producto del área antes de proceder a la excavación.

En el caso de excavaciones en vía pública para alojar tuberías se deberá cumplir con lo establecido por la NOM 003 ASEA 2016 como mínimo.

El material producto de la excavación que puede utilizarse posteriormente en el relleno de cepas deberá cumplir con lo indicado en la NOM 003 ASEA 2016.

Las cepas se protegerán con barreras, barandales, cintas de advertencia o señales para desviar el tráfico y para resguardar la seguridad de los peatones conforme lo indica la NT-132GNM (**Anexo VIII 8**).

En las cepas abiertas donde sea necesario el tránsito vehicular y peatonal, Naturgy México debe proporcionar planchas de acero que garanticen las condiciones de seguridad.

Se deberá proteger el material producto de la excavación depositada a un costado de la zanja cuando se presenten días con viento o lluvia, que puedan provocar daños a terceros y a instalaciones adyacentes.

Cuando exista la necesidad de dejar la zanja abierta por la noche, esta deberá ser plenamente señalizada, además de colocar placas de acero sobre esta en los cruzamientos viales.

✓ **Protección mecánica (revestimiento) en tubería de acero.**

Ninguna tubería, ni sus accesorios deben enterrarse sin recubrimiento mecánico. Este recubrimiento se aplicará de acuerdo a lo que se indique en las Especificaciones de Materiales de Naturgy México.

Se deberá tener cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimiento, válvulas, conexiones y demás componentes para evitarles daños.

Los materiales usados en la aplicación del recubrimiento deben almacenarse y/o transportarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, para asegurar que se mantendrán en óptimas condiciones.

Los tubos y elementos prefabricados deben inspeccionarse antes de su instalación. El pandeo, las abolladuras, aplastamientos, ranuras y todos los defectos de este tipo deben ser reparados o eliminados de acuerdo a lo que indica el "API Specification 5L".

Cuando no sea posible satisfacer las condiciones descritas en el párrafo anterior, debe eliminarse la parte dañada en forma de carrete con una dimensión mínima de 4D. No se permite la inserción de parches.

Antes de aplicar cualquier recubrimiento deben limpiarse perfectamente todas las superficies metálicas, dejándolas libres de suciedad, aceites, óxido y materiales extraños, así como también libre de humedad.

El recubrimiento debe aplicarse de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Se deberá verificar el espesor del recubrimiento mediante un medidor de profundidad de hoyos y la continuidad del mismo mediante un detector eléctrico de fallas.

✓ **Tendido, soldadura y bajado en tubería de acero.**

La carga y descarga de la tubería con recubrimiento se debe realizar sin dañar dicho recubrimiento. Se deben usar bandas o ganchos acojinados para prevenir daños a la tubería.

Cada tramo de tubería recubierta debe ser colocada y apoyada en soportes acojinados a un costado de la zanja para facilitar las maniobras de alineación, soldadura y parcheo correspondientes.

Todas las soldaduras deben ser efectuadas conforme a lo indicado por la norma API Standard 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilites", y lo que indique Naturgy México.

El personal que ejecute estos trabajos deben ser soldadores calificados y presentar su certificado con una semana de anticipo al inicio de los trabajos. Dicho certificado debe tener fecha de emisión anticipada no mayor de 12 meses. (API Standard 1104).

El equipo, material y herramienta a utilizarse debe estar previamente calificado por Naturgy México.

Los procedimientos de soldadura a utilizarse deben ser presentados a Naturgy México con anticipación para su aprobación y/o modificación.

En los casos de soldadura con alambre tubular y gas argón deben utilizarse los diámetros del electrodo especificados por el fabricante para cada tamaño de tubo.

Se puede soldar antes de bajar a la zanja lingadas de tubos tan largas como la ausencia de obstáculos y la maquinaria para maniobrarlas lo permita, incluyendo en su caso derivaciones y válvulas.

La inspección de la soldadura se lleva a cabo por radiografía conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016.

El Contratista debe entregar diariamente todos los registros con los resultados de las radiografías y sus placas correspondientes debidamente sancionadas a Naturgy México, para la continuidad de los trabajos.

Todo el parcheo de juntas debe efectuarse con el mismo material de recubrimiento o con material similar que sea compatible dieléctricamente, previamente aprobado por Naturgy México.

Todo el recubrimiento mecánico de la tubería debe inspeccionarse totalmente antes de colocar la tubería en la zanja, mediante inspección dieléctrica que aseguren su continuidad eléctrica. Los daños descubiertos serán reparados de inmediato.

En la maniobra de bajado se deben usar bandas acojinadas y procurar evitar golpes, desplazamientos y maniobras que puedan dañar la tubería y pongan en riesgo a los trabajadores y al público en general.

En caso de que la zanja resulte con muchos obstáculos, se pueden deslizar longitudinalmente cuidando de no dañar las protecciones en lingadas de 3 o 4 tramos para tubos de 4" de diámetro, en tamaños mayores se debe evitar estos desplazamientos.

La distancia mínima entre la tubería de distribución con otras estructuras subterráneas debe ser de 30 centímetros.

✓ **Relleno de cepas.**

Previamente a la ejecución de un relleno, la excavación y el material de relleno deben estar libres de materias orgánicas, fragmentos de roca, piedras.

Cuando el fondo de la excavación no ofrezca las condiciones necesarias para colocar al ducto totalmente asentado y mantenerlo en posición estable, se debe construir una cama o plantilla del material y espesor que señale el proyecto.

Una vez que el ducto esté alojado en su posición en la zanja, se debe proceder a rellenar con un colchón de material granulado No. 5 alrededor y hasta 20 cm. contados a partir del lomo superior del ducto, para luego rellenar y compactar con los espesores del material y grado de compactación que indique el proyecto para cada caso particular.

Cinta para prevención de daños a la tubería.

A una profundidad mínima de 35 centímetros del nivel de piso terminado (NPT) y durante la etapa del relleno de la cepa, debe colocarse una cinta de protección a todo lo largo del ducto. Dicha cinta debe ser de plástico color AMARILLO con un ancho mínimo de 20 cm. y con una indicación de "PRECAUCIÓN TUBERÍA DE GAS NATURAL, NO EXCAVAR",

En caso de que la cepa esté excavada en zonas pavimentadas, se debe reponer el pavimento como se indica a continuación:

a) A partir del nivel de Subrasante, el espesor correspondiente a Sub-base y base se debe rellenar conforme a las mismas condiciones originales encontradas en cuanto a calidad del material y de su composición como mínimo, compactándolo en capas no mayores de 20 cm. de espesor al 90% Proctor, debiéndose ejecutar las pruebas de compactación necesarias para garantizar el óptimo acabado.

b) La superficie de rodamiento o superficie terminada debe tener el mismo nivel, espesor y acabado de la superficie contigua.

c) El relleno de zanjas abiertas en zonas pavimentadas debe ejecutarse en un tiempo no mayor de 3 días hábiles.

d) Cuando la excavación se ejecute en terreno sin pavimento, el relleno posterior se realizara de acuerdo a lo establecido en la NOM 003 ASEA 2016.

✓ **Reposición de pavimento.**

Las operaciones de reposición de pavimento deben ejecutarse en forma manual, con maquinaria o una combinación de ambos.

La reposición de un pavimento asfáltico o concreto hidráulico debe hacerse de acuerdo a las condiciones de pavimentación existentes.

Cuando el requerimiento sea de colocación de mezcla asfáltica debe observarse lo siguiente:

a) Una vez terminado el relleno y compactado de la cepa de acuerdo a lo indicado en el capítulo anterior, se debe proceder a efectuar un riego de liga con asfalto FR-3.

b) Las paredes verticales que delimitan la superficie de la zanja deben recibir un riego ligero de liga.

c) Después de esta operación deberá reposar la liga para que se eliminen parte de los solventes, dependiendo ese lapso de las condiciones climatológicas.

d) Las temperaturas de la mezcla asfáltica durante su tendido y compactación deben ser recomendadas según el material asfáltico indicado en las Normas de Construcción de la Dependencia local.

e) La mezcla asfáltica debe ser elaborada con cemento asfáltico No. 6 con objeto de acelerar su estabilidad para realizar la apertura de la calle a la brevedad posible.

f) Cuando los espesores de repavimentación sean superiores a los 5 centímetros, debe aplicarse la mezcla en 2 capas, procurando que una vez compactada la primera y antes de tender la segunda se pique la superficie (sin riego de liga), para facilitar la homogeneidad de la mezcla colocada y el amarre de la misma.

g) La compactación debe efectuarse de las orillas hacia el centro. Una vez compactada la mezcla debe quedar al nivel del pavimento adyacente.

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

La prueba de hermeticidad debe efectuarse en todas las tuberías del sistema de distribución conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016. Las pruebas de hermeticidad con fluidos se ejecutarán una vez que haya sido bajada a la zanja y tapada conforme se especifica en los planos constructivos autorizados.

Debe llevarse un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas. Para dejar constancia escrita de las pruebas, se debe registrar la presión con un mano-termógrafo durante el tiempo que dure la prueba.

✓ **Reposición de banquetas, guarniciones y andadores para peatones.**

La reposición de banquetas, pasos para peatones y guarniciones pueden construirse a mano o a máquina. En este último caso, el equipo de construcción debe ser el adecuado y necesario.

La reposición de banquetas para peatones deben tener el nivel y el ancho original de las mismas y su superficie presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

La reposición del concreto hidráulico utilizado en la construcción de banquetas, guarniciones y andadores, debe ser de las características indicadas en el proyecto y/o ordenadas por Naturgy México, pero no inferiores a los siguientes:

a) Banquetas y andadores de concreto simple: f'c = 150 kg/cm2, con revenimiento de seis (6) a ocho (8) centímetros y un espesor de ocho (8) centímetros.

b) Para guarniciones coladas en sitio: f'c = 200 kg/cm2, revenimiento de cuatro (4) centímetros y tamaño máximo del agregado de cuarenta (40) milímetros.

c) Banquetas de concreto reforzado: el f'c mínimo será de 250 kg/cm2, y el mismo refuerzo de acero, con revenimiento entre cuatro (4) y seis (6) centímetros y el espesor original de la banqueta.

En caso de reconstrucción de guarniciones, primeramente, deben demolerse las existentes procurando que el ancho de la excavación sea el mínimo necesario para alojar los moldes (los cuales deber quedar firmemente sujetos a la base de apoyo). La base en donde se vayan a desplantar las guarniciones debe ser suficientemente resistente para evitar el asentamiento de las mismas. Cuando la base de apoyo no sea resistente, debe profundizarse la excavación para alojar una capa de grava cementada de diez (10) centímetros, de material compactado al noventa (90 %) por ciento de su peso volumétrico seco máximo. Si la guarnición está formada con piezas similares a las de la banqueta, deben colocarse en la misma forma que éstas. Las piezas deben tener como dimensiones mínimas una base de apoyo de 20 cm y una altura de 50 cm para guarniciones tipo 2 y de 50 cm de base por 34 cm de altura en las de tipo 1.

En la reposición de andadores se debe tomar en cuenta las dimensiones originales, tomando en consideración lo siguiente:

a) Los andadores a base de suelo mejorado, como pueden ser materiales granulares, granulares cementados o suelo cemento, se deben reponer tomando en consideración las proporciones, dimensiones y características del material empleado.

b) Los andadores a base de materiales bituminosos, se deben reponer de acuerdo con el tratamiento previo que deba hacerse al suelo natural que recibirá el andador, como compactación y sustitución en su caso y la mezcla con el material bituminoso que se utilizó originalmente.

c) Los andadores a base de adoquín, piezas prefabricadas o piedras naturales, se deben reponer de manera que el suelo natural que recibirá las piezas tenga la resistencia base de compactación o sustitución necesarias, de acuerdo al original. Las piezas se deben colocar a hueso, asentándolas sobre una capa de arena, se deben formar entrecalles con tierra para desarrollo de pasto.

✓ **Obras complementarias.**

Registros para válvulas.- Los registros para válvulas subterráneas de las características y ubicación indicadas en los planos deben construirse de tabique o de concreto armado de f'c = 200 kg/cm2 y varilla de acero de 3/8" de diámetro separada en retícula de 20 centímetros de separación, en caso de que se alojen en vialidad.

La profundidad de los registros debe estar siempre a 40 centímetros abajo del eje central de la tubería a la que se conecta la válvula.

El fondo del registro debe estar constituido por una plantilla de concreto simple f'c = 150 kg./cm2 de 5 centímetros de espesor.

La losa superior debe construirse con concreto reforzado de las mismas características de las columnas y trabes y debe llevar en una de sus esquinas una tapa de acero para el acceso, anclada a la losa de acuerdo a planos.

Bajo la tapa de acero debe construirse una escalera marina con escalones de varilla de 5/8" D.N. a cada 30 cm. empotradas a la pared.

✓ **Limpieza de la obra.**

En toda obra el Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.

En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.

Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.

Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.

Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

a) Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

b) La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado en no dañar la obra terminada.

c) Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

d) Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

e) Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

Para la limpieza final y durante la ejecución de los trabajos no se tiene contemplado bancos de desperdicios para el material excedente y basura recolectada procedente de los mismos

Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentren localizados en la vía pública, Naturgy México debe de retirarlos dentro de la jornada de trabajo de ese día.

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 deberá confirmar 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 una tubería se tendrá que realizar previamente la prueba de hermeticidad, para asegurarse de que la línea está totalmente hermética, y en esta prueba al inicio y al final de la misma deberán estar presentes 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 deberán firmar 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 deberá entregar la papelería correspondiente al Plan de Verificación solicitada por la Unidad Verificadora para que esta extienda un Dictamen el cual avalará que el Ramal del Sistema de Distribución cumple con los requisitos mínimos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016. Después de obtener el Dictamen el Gestor de Obra de Naturgy México enviará al departamento de Servicios Técnicos una solicitud de Intervención, para que este último haga la programación de la puesta en Carga la Tubería, cabe resaltar que en la solicitud deberá anexar, una copia del dictamen, del gráfico y la prueba de hermeticidad.

II.2.4.4 Construcción en cruces direccionales en tubería de polietileno

El trabajo consiste en la instalación de una tubería de polietileno de media densidad SDR-11 de 63; 110 y 160mm de diámetro, utilizando el sistema de perforación horizontal dirigida electrónicamente.

El sistema debe realizar la instalación de la tubería mientras el rompimiento de la capa de terreno se reduce al mínimo, la herramienta barrenadora debe ser electrónicamente rastreable y dirigible capaz de evitar obstáculos subterráneos y servicios existentes en su ruta, debe girar 90 grados en un radio de aproximadamente 25 metros y debe ser detectable a una profundidad de hasta 5.0 m. En zonas planas y hasta 10 m. En cruces de ferrocarriles, ríos y depresiones que así lo requieran. El sistema debe utilizar una mezcla de bentonita-agua o agua de acuerdo a las características del terreno o bien cualquier otro estabilizador inerte cuando así se requiera, la mezcla será emitida a través de un surtidor de diámetro pequeño con una presión que permita trabajar en la masa del terreno, estabilizar la pared del túnel y lubricar los tubos que se estén instalando.

Los vacíos o bolsas de aire generados durante el proceso en la masa del subsuelo deberán ser mínimos sin repercusión en la superficie.

Se deberá de mantener el acceso para el tráfico vehicular y de peatones evitando la interrupción de operación de los derechos de vía con las señalizaciones de transito necesarias; tal y como se especifica en la NT-132-GNM (señalización de obras en la vía pública) (**Anexo VIII 8**) y la NOM-034-SCT2-2003, SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS donde por condiciones de congestionamiento peatonal, vehicular, servicios y otros, el personal técnico de Naturgy México determinara el horario de trabajo con el objeto de evitar trastornos mayores al antes mencionado tráfico vehicular y peatonal.

Las señalizaciones consistirán en: cintas, barreras, boyas, luces fijas e intermitentes, letreros e indicaciones gráficas; se deberá colocar en cada uno de los frentes de trabajo un letrero informativo donde indique las actividades que se están llevando a cabo. Naturgy México solicitará a las autoridades competentes la autorización para ejecutar la obra.

✓ **Condiciones del suelo y subsuelo.**

Antes de comenzar con los trabajos de barrenación se deberá de realizar, la verificación de todos los sistemas de servicios conocidos indicados en los planos de proyecto, con pruebas físicas y de detección electrónica, o de perforación en puntos donde coincidan con la ubicación de registros, o como última alternativa en cualquier otro punto (o cualquier combinación), con el objeto de evitar daños a los mismos, esta actividad incluye la detección de:

a) Servicios subterráneos tales como pero no limitativos a:

Drenaje Pluvial

Líneas Eléctricas

Líneas Principales de Agua

Alcantarillado y Sistemas Sépticos

Tuberías de Gas

Líneas telefónicas

Líneas de Televisión por Cable

Pozos

Otras Instalaciones

b) Servicios aéreos y otras construcciones tales como:

Postes eléctricos y telefónicos

Cimentaciones y edificios

Árboles

Señalamientos

Mobiliario urbano

✓ **Equipo y Ejecución.**

Las calas de lanzamiento al inicio y final del tramo de tubería a instalar serán hechos por Naturgy México de acuerdo con el proyecto y las dimensiones serán de 90X60X80 cm., con la finalidad de evitar molestias a transeúntes y población en general.

En los casos de banquetas y pavimentos de concreto invariablemente se repondrá el ancho de banqueta por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta, y en pavimentos el ancho del cuadro constructivo por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta. El concreto será de F´c=150 kg/cm2 en banquetas y F´c=200 kg/cm2 en arroyo de calles en pavimentos hidráulico y a base de carpeta premezclada de espesor igual al original compactada en el caso de tratarse de pavimento asfáltico. En todos los casos de reposición y/o elaboración de mezclas de concreto o asfalto se evitará la obstrucción de accesos y banquetas, se recogerá cualquier excedente y se barrerá al final de la jornada.

El sistema de perforación direccional a utilizar tendrá las siguientes características:

El sistema deberá ser remotamente dirigible y permitir monitoreo electrónico de la profundidad del túnel y su localización. El sistema debe ser capaz de controlar la profundidad y la dirección del tubo y dar exactitud a una ventana de 50 cm.

La operación de la perforación de túneles deberá de ser realizada por un proceso de perforación horizontal dirigida que contenga fluido de alta presión - bajo volumen. Utilizando una arcilla liquida (bentonita). El revestimiento de bentonita mantendrá la estabilidad del túnel y proporcionará lubricación para reducir la fricción mientras el tubo es instalado, la bentonita deberá ser totalmente inerte y no contener riesgo de contaminación ambiental, donde las condiciones y mecánica de suelos lo permitan se podrá utilizar únicamente agua.

Después de completar la barrenación inicial, será instalado el ampliador-traccionador adecuado para el tamaño del diámetro de la tubería, en la ventana de terminación y la tubería será jalada al punto de inicio protegiendo las puntas de la tubería a instalar, este equipo tendrá capacidad para descargar la bentonita liquida y/o agua y facilitar la instalación de la tubería en un túnel estabilizado y lubricado debiendo dejarlos debidamente taponados para evitar la entrada de humedad, el taponamiento consistirá en la colocación de cinta de alto tránsito de manera que al entrar en contacto con la humedad y el terreno, no se desprenda provocando el ingreso de azolve al ducto.

El sistema tendrá capacidad para girar a 90 grados en un radio aproximado de 20 metros.

Naturgy México deberá señalizar con marcas de pintura indeleble el (los) tramo (s) de la trayectoria de la tubería.

El equipo de perforación debe aterrizarse y en caso de requerirse deben considerarse los accesorios capaces de detectar corriente y/o potencial eléctrico, para avisar al operador cuando la cabeza del perforador esté cerca de cables energizados.

✓ **Experiencia.**

Naturgy México debe contar con personal calificado en métodos de perforación horizontal proporcionando en la lista de trabajos ejecutados.

El agua excedente, lodos y materiales producto de excavación y/o perforación serán retirados del área de trabajo y vía pública por Naturgy México en el momento en que se presente e invariablemente se trasladara al sitio de descarga convenido, dejando el área de trabajo completamente limpia al terminar el tramo de perforación y en cada turno de trabajo correspondiente.

✓ **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 ampliador, 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. Las pruebas se realizarán por cada 100 metros de perforación.

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

Una vez instalada la tubería, Naturgy México deberá de realizar las pruebas de hermeticidad en tuberías de polietileno tal y como se indica en la NT-135-MEX (Procedimiento de realización de la prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones con presión máxima de operación hasta 4bar) (**Anexo VIII 8**) y la NOM-003-AEA-2016.

✓ **Interconexión y Puesta en Servicio.**

Siendo aprobada la prueba de resistencia y hermeticidad indica en el punto anterior el Naturgy México realizara la interconexión de la tubería instalada con la red en operación tal y como se indica en la NT-135-MEX (Procedimiento de realización de la prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones con presión máxima de operación hasta 4bar) (**Anexo VIII 8**) y la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

II.2.4.5 Construcción en cruces direccionales para tubería de acero

El trabajo consiste en la instalación de una tubería de API 5L; Grado B con costura Cédula 40, de 6 pulgadas de diámetro nominal, utilizando el sistema de perforación horizontal dirigida electrónicamente.

El sistema debe realizar la instalación de la tubería mientras el rompimiento de la capa de terreno se reduce al mínimo, la herramienta barrenadora debe ser electrónicamente rastreable y dirigible capaz de evitar obstáculos subterráneos y servicios existentes en su

ruta, debe girar 90 grados en un radio de aproximadamente 25 metros y debe ser detectable a una profundidad de hasta 5.0 m. En zonas planas y hasta 10 m. En cruces de ferrocarriles, ríos y depresiones que así lo requieran. El sistema debe utilizar una mezcla de bentonita-agua o agua de acuerdo a las características del terreno o bien cualquier otro estabilizador inerte cuando así se requiera, la mezcla será emitida a través de un surtidor de diámetro pequeño con una presión que permita trabajar en la masa del terreno, estabilizar la pared del túnel y lubricar los tubos que se estén instalando.

Los vacíos o bolsas de aire generados durante el proceso en la masa del subsuelo deberán ser mínimos sin repercusión en la superficie.

✓ **Condiciones de trabajo.**

Se deberá de mantener el acceso para el tráfico vehicular y de peatones evitando la interrupción de operación de los derechos de vía con las señalizaciones de transito necesarias; tal y como se especifica en la NT-132-GNM (señalización de obras en la vía pública) (**Anexo VIII 8**) y la NOM-034-SCT2-2011 (Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas) donde por condiciones de congestionamiento peatonal, vehicular, servicios y otros, el personal técnico de Naturgy México determinara el horario de trabajo con el objeto de evitar trastornos mayores al antes mencionado tráfico vehicular y peatonal.

Las señalizaciones consistirán en: cintas, barreras, boyas, luces fijas e intermitentes, letreros e indicaciones gráficas, se deberá colocar en cada uno de los frentes de trabajo un letrero informativo donde indique las actividades que se están llevando a cabo. Naturgy México solicitará a las autoridades competentes la autorización para ejecutar la obra.

✓ **Condiciones del suelo y subsuelo.**

Naturgy México antes de comenzar con los trabajos de barrenación deberá de realizar, la verificación de todos los sistemas de servicios conocidos indicados en los planos de proyecto, con pruebas físicas y de detección electrónica, o de perforación en puntos donde coincidan con la ubicación de registros, o como última alternativa en cualquier otro punto (o cualquier combinación), con el objeto de evitar daños a los mismos, esta actividad incluye la detección de:

a) Servicios subterráneos tales como pero no limitativos ha:

Drenaje Pluvial

Líneas Eléctricas

Líneas Principales de Agua

Alcantarillado y Sistemas Sépticos

Tuberías de Gas

Líneas telefónicas

Líneas de Televisión por Cable

Pozos

Otras Instalaciones

b) Servicios aéreos y otras construcciones tales como:

Postes eléctricos y telefónicos

Cimentaciones y edificios

Arboles

Señalamientos

Mobiliario urbano

✓ **Equipo y Ejecución.**

Las calas de lanzamiento al inicio y final del tramo de tubería a instalar serán hechos por Naturgy México de acuerdo con el proyecto y las dimensiones serán de 400X80X150 cm.

a) Anclaje de máquina de perforación.

b) Reparaciones de agua potable.

c) Rupturas por procesos de perforación.

d) Por comienzo de perforación fuera de las calas iniciales.

e) Por terminación de perforación fuera de las calas finales.

En los casos de banquetas y pavimentos de concreto invariablemente se repondrá el ancho de banqueta por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta, y en

pavimentos el ancho del cuadro constructivo por el largo de la lesión en sección rectangular delimitada por junta recta. El concreto será de F´c=150 kg/cm2 en banquetas y F´c=200 kg/cm2 en arroyo de calles en pavimentos hidráulico y a base de carpeta premezclada de espesor igual al original compactada en el caso de tratarse de pavimento asfáltico. En todos los casos de reposición y/o elaboración de mezclas de concreto o asfalto se evitará la obstrucción de accesos y banquetas, se recogerá cualquier excedente y se barrera al final de la jornada.

El sistema de perforación direccional a utilizar tendrá las siguientes características:

El sistema deberá ser remotamente dirigible y permitir monitoreo electrónico de la profundidad del túnel y su localización. El sistema debe ser capaz de controlar la profundidad y la dirección del tubo y dar exactitud a una ventana de 50 cm.

La operación de la perforación de túneles deberá de ser realizada por un proceso de perforación horizontal dirigida que contenga fluido de alta presión - bajo volumen. Utilizando una arcilla liquida (bentonita). El revestimiento de bentonita mantendrá la estabilidad del túnel y proporcionará lubricación para reducir la fricción mientras el tubo es instalado, la bentonita deberá ser totalmente inerte y no contener riesgo de contaminación ambiental; donde las condiciones y mecánica de suelos lo permitan se podrá utilizar únicamente agua.

Después de completar la barrenación inicial, será instalado el ampliador-traccionador adecuado para el tamaño del diámetro de la tubería, en la ventana de terminación y la tubería será jalada al punto de inicio protegiendo las puntas de la tubería a instalar, este equipo tendrá capacidad para descargar la bentonita liquida y/o agua y facilitar la instalación de la tubería en un túnel estabilizado y lubricado debiendo dejarlos debidamente taponados para evitar la entrada de humedad, el taponamiento consistirá en la colocación de cinta de alto tránsito de manera que al entrar en contacto con la humedad y el terreno, no se desprenda provocando el ingreso de azolve al ducto.

El sistema tendrá capacidad para girar a 90 grados en un radio aproximado de 20 metros.

El equipo de perforación debe aterrizarse y en caso de requerirse deben considerarse los accesorios capaces de detectar corriente y/o potencial eléctrico, para avisar al operador cuando la cabeza del perforador este cerca de cables energizados.

✓ **Experiencia.**

Naturgy México debe mostrar experiencia y contar con personal calificado en métodos de perforación horizontal.

El agua excedente, lodos y materiales producto de excavación y/o perforación serán retirados del área de trabajo y vía pública por Naturgy México en el momento en que se presente e invariablemente se trasladará al sitio de descarga.

✓ **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 ampliador, 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.

✓ **Pruebas de hermeticidad.**

Una vez instalada la tubería, el contratista deberá de realizar las pruebas de hermeticidad en tuberías de Acero tal y como se indica en la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

✓ **Interconexión y Puesta en Servicio.**

Siendo aprobada la prueba de resistencia y hermeticidad indicada en el punto anterior el contratista realizara la interconexión de la tubería instalada con la red en operación tal y como se indica en la NOM-003-ASEA-2016 (Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos).

El proyecto tiene contemplado llevar a cabo los siguientes cruces mediante perforación direccional:

Cruces								
No.	Tipo de cruce	Tipo	Material	Diametro	Coordenadas UTM Zona 14			
					X inicio	Y inicio	X final	Y final
Esta información se incluye en el anexo VIII 3 y no es incluida directamente en este apartado de la MIA-R debido a la extensión que ocupa la información de los datos a presentar, incrementando de manera desmedida el número de páginas que comprende el capítulo. Lo anterior se lleva a cabo en estricto apego a las políticas de ahorro de papel implementadas por la empresa Naturgy México, S.A. de C.V.								

II.2.4.6 Consideraciones especiales de diseño

a) No está permitido pasar ninguna línea de gas por propiedades privadas que no beneficien a los propios dueños de dicha propiedad.

   La instalación de la red de gas natural se realizará en su mayoría en vía pública, por lo que tal como se establece en el procedimiento, previamente al inicio de los trabajos, se debe contar con los permisos necesarios como lo demanden los ordenamientos de la zona de Distribución y en su caso con la autorización del cliente en propiedad privada.

b) Por ningún motivo se permitirá emplear juntas roscadas en tuberías subterráneas que conduzcan gas natural; únicamente se autorizan juntas roscadas en los siguientes casos:

   - ❖ Válvula de aislamiento roscada después del "Riser" (Acometida).
   - ❖ Regulador doméstico.
   - ❖ Tuerca unión después de la válvula de aislamiento.
   - ❖ Válvula de corte antes del regulador doméstico.
   - ❖ Tuerca unión después de la válvula de corte.
   - ❖ Tuerca unión para la transición de acero a cobre.

Durante la etapa de construcción, las técnicas de unión utilizadas en la obra no son mediante juntas roscadas, sino que se utiliza soldadura por fusión en el caso de tubería de acero y para la construcción del ramal del sistema de distribución de gas con tubería de polietileno serán la electrofusión y termofusión.

La técnica de unión puede variar según el tipo y diámetro de los tubos y accesorios de polietileno empleados.

Como regla general se utilizará la técnica de termofusión a tope para diámetros de 110 mm y superiores, y se utilizará la técnica de electrofusión para el resto de la gama de diámetros utilizados. También se utilizará la técnica de electrofusión para realizar las uniones con la tubería existente o cuando por necesidades de la construcción se tenga que realizar una unión en el fondo de la perforación.

✓ **Ubicación de válvulas de seccionamiento.**

La ubicación de las válvulas de seccionamiento se lleva a cabo de conformidad con los requisitos de la NOM-003-ASEA-2016 Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo

por ductos, siendo dos los principales requisitos para la ubicación de tales válvulas los cuales se establecen en los numerales 6.6.3.1 y 6.6.3.2 de la citada norma:

- En los Sistemas de distribución se deben instalar válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. Las válvulas se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación.
- Se deben instalar Válvulas de seccionamiento antes y después de los casos:

  a) Cruces de ríos, canales y arroyos, y

  b) Cruces de vías férreas, carreteras y autopistas.

La determinación del "fácil acceso", como lo establece la norma, no es posible determinarse con exactitud en la etapa de diseño del proyecto, toda vez de que influyen muchísimos factores a considerar para su ubicación, no solo los componentes urbanos como edificaciones existentes y las condiciones topográficas, demográficas o de demanda actual y se pueden señalar los siguientes:

Afluencia de personas y vehículos en las diferentes vialidades

La presencia de otros servicios enterrados

la presencia de áreas verdes, tanto naturales como de ornato, las cuales, como ya se abordó, no son alteradas por el proyecto y se prefiere rodearlas

Terrenos baldíos o edificaciones futuras que puedan producir un incremento de la demanda de gas natural en la zona

Índices de bandalismo y criminalidad de la zona que representen un riesgo de actuaciones malintencionadas en las válvulas

Todos estos factores se van definiendo, ya que algunos de ellos son dinámicos, estacionales y solo se pueden observar conforme se va avanzando en el proyecto.

Sin embargo, si se tiene determinada la ubicación de válvulas de seccionamiento en los puntos de cruce direccional identificados en el PROYECTO, de conformidad con el numeral 6.6.3.2 de la norma. En el Anexo VIII 3 se describe la ubicación exacta de los puntos de cruces direccionales que están considerados en el proyecto y su ubicación en coordenadas geográficas. La ubicación de las válvulas de seccionamiento es a cada lado del cruce direccional con canales o cuerpos de agua, carreteras o vías férreas, y de acuerdo a las especificaciones señaladas en los diagramas siguientes:

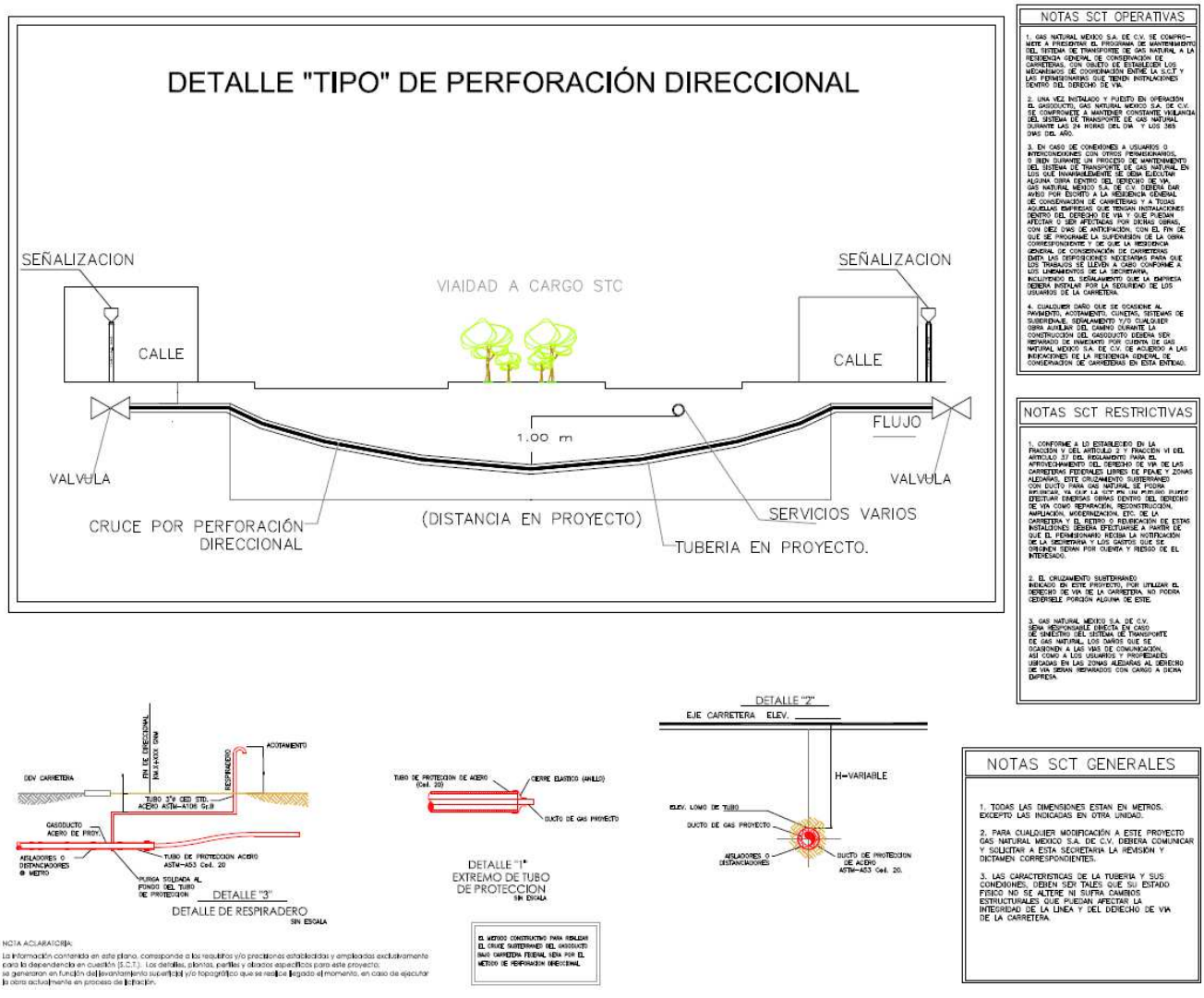


Figura II.13. Cruce con carreteras.

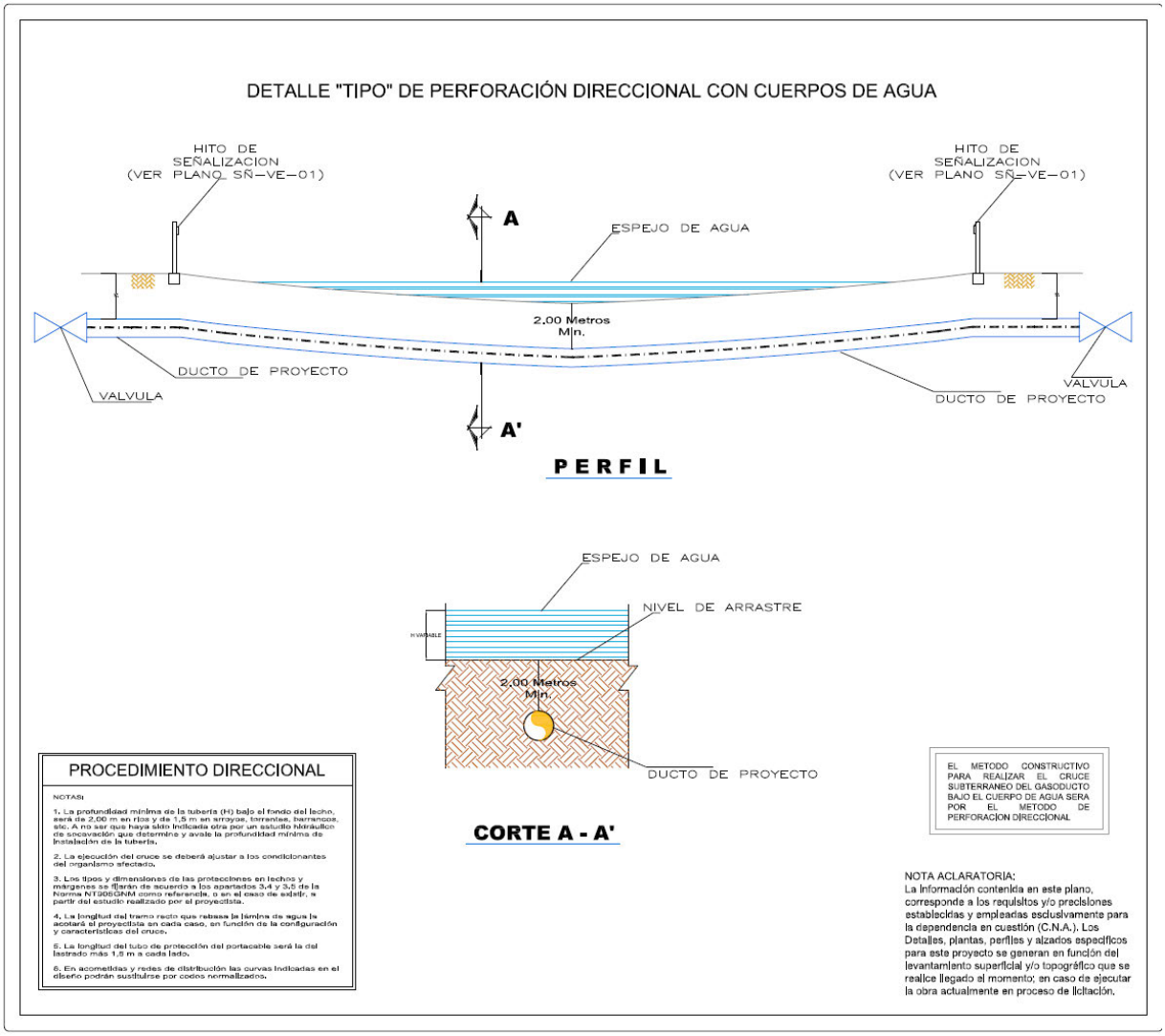


Figura II.14. Cruce con canal o cuerpo de agua.

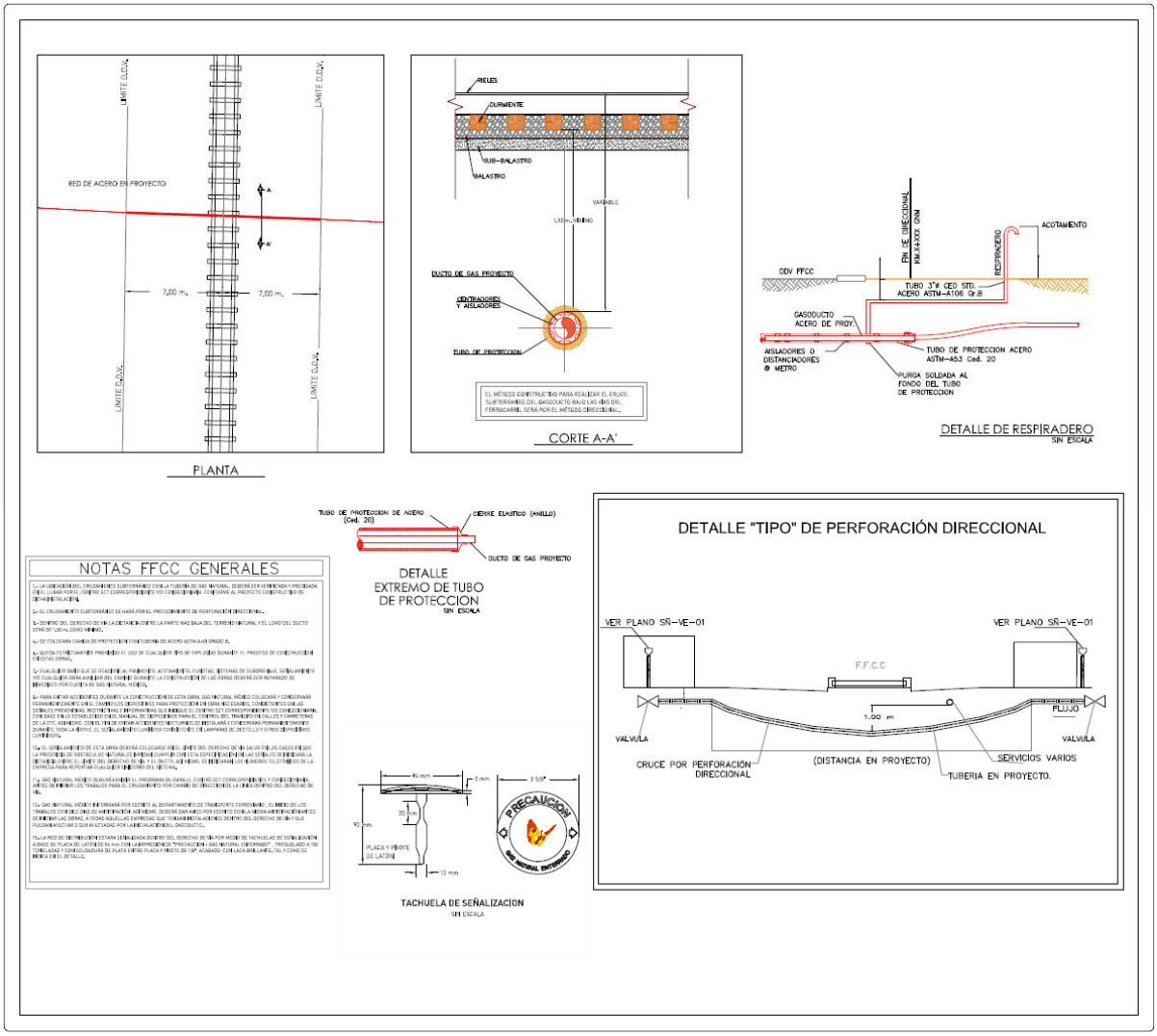


Figura II.15. Cruce con vía de ferrocarril.

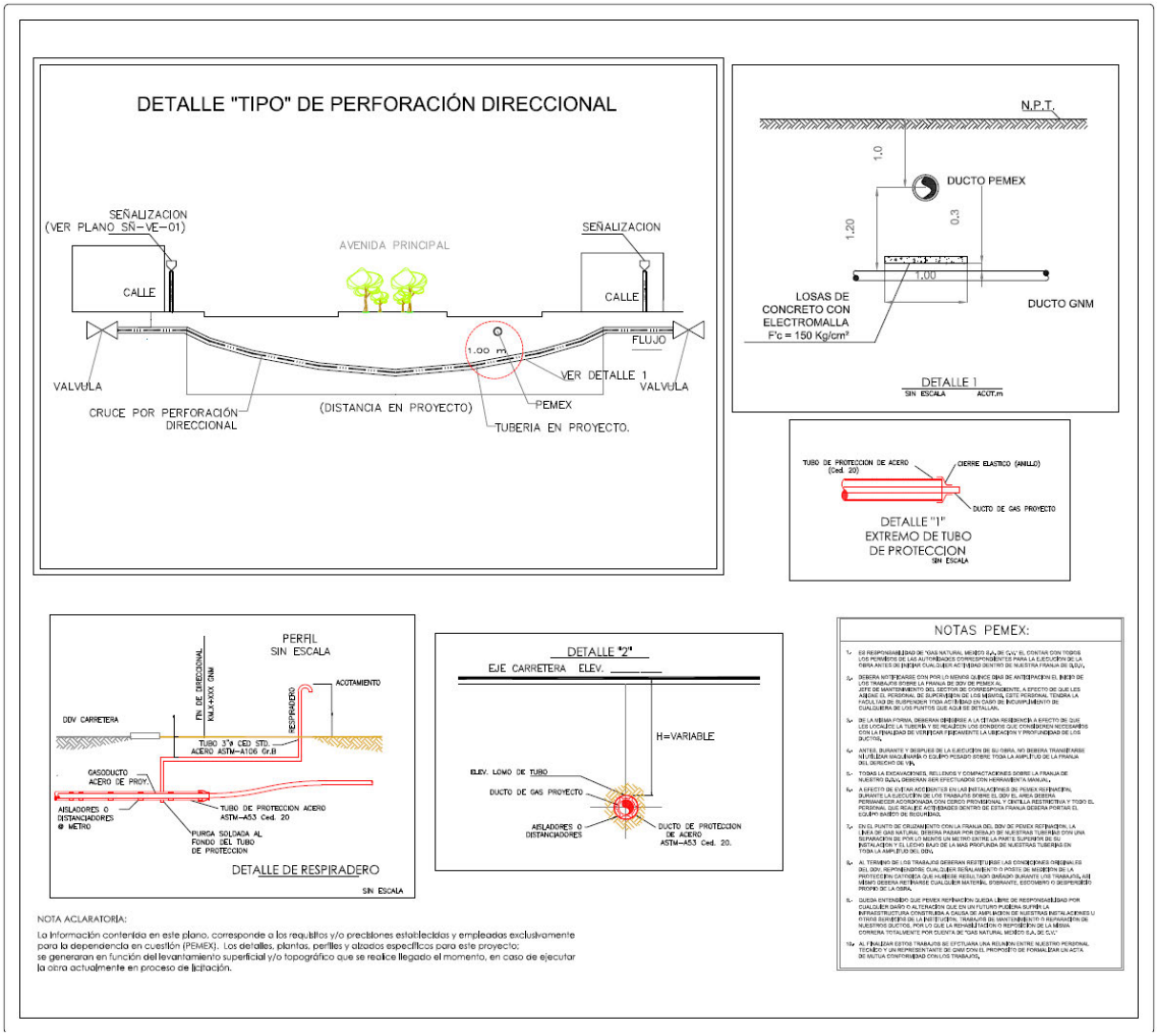


Figura II.16. Cruce con ducto de PEMEX.

En el PROYECTO se tienen considerados un total de 7462 puntos de cruce direccional, por lo cual, el proyecto contempla la instalación de 14,924 válvulas de seccionamiento, a cada lado de cada cruce direccionado.

Es importante mencionar que, al igual que los tendidos de red proyectados, en la instalación de las válvulas de seccionamiento no se contempla la afectación de especies de vegetación, tanto natural como de ornato, y durante la etapa de construcción se preferirá el rodeo de tales áreas, para evitar algún tipo de afectación o alteración.

- ✓ **Odorización**

  El gas natural distribuido y entregado por Naturgy México contiene Mercaptano, agregado con el objeto de auxiliar al público en la detección y el reconocimiento de la presencia de gas. Se realizan pruebas periódicas en varios puntos del sistema para confirmar que el odorante se puede detectar y se distinga como un mal olor.

- ✓ **Sistema Scada.**

  El sistema SCADA instalado en estaciones y puntos de terminación críticos del sistema, permite la supervisión permanente (monitoreo) de las funciones del sistema. Este sistema proporciona la confirmación del correcto funcionamiento de las estaciones y asimismo coadyuva con el diagnóstico oportuno de contingencias potenciales.

- ✓ **Criterios de diseño para el sistema de protección catódica.**

  Para diseñar y aplicar correctamente la Protección Catódica, primero se determina la superficie expuesta a la corrosión, la densidad de corriente de la tubería (según el tipo de recubrimiento) y después, los requerimientos de corriente necesarios para mantener los potenciales de la tubería dentro de norma y de protección, para lo cual, deberá estar aislada eléctricamente toda la tubería subterránea.

  El sistema de Protección Catódica será diseñado para una vida útil de 20 años.

  El sistema de Protección Catódica será diseñado para tener la capacidad adecuada para dar protección a los ductos que se encuentren en el derecho de vía.

  Protección catódica: Se efectuará el correspondiente estudio eléctrico de la traza de la tubería de acero para la determinación de las características eléctricas y de resistividad del terreno, con objeto de determinar los equipos de protección catódica precisos para mantener el potencial de la tubería instalada a –0.85 V, en cualquier punto de su recorrido, con relación al electrodo de referencia de Cu/SO4Cu.

  Juntas dieléctricas: Se instalarán juntas dieléctricas en todos aquellos puntos en que la red suministre gas natural a usuarios industriales, estaciones de regulación, etc. con objeto de mantenerla aislada de las perturbaciones eléctricas externa al sistema propio de protección.

Como parte complementaria del sistema de protección catódica, deberán existir postes de medición de potencial tubo-suelo, esto para llevar un registro de los niveles de protección catódica que se tengan sobre el derecho de vía.

Protecciones frente a la corrosión: La tubería de acero será suministrada con revestimiento externo de polietileno (PE) o de resina fusion bonded epoxy (FBE).

✓ **Registros de válvulas**

Los registros para válvulas subterráneas de polietileno se deberán alojar en la banqueta exclusivamente y en una cavidad construida ex profeso, libre de piedras o elementos extraños en su perfil, que fuercen o dañen la caja telescópica plástica que alojará la válvula. La tapa del registro prefabricado se fijará de modo que esté al mismo nivel que la banqueta o piso terminado.

II.2.4.7 Señalización de líneas de distribución

- Se debe señalizar 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. Referencia a PE.02912.MX (**Anexo VIII.8**).
- En los casos de tuberías enterradas en localización 1 (uno) o 2 (dos), podrán señalarse por medio de postes de concreto o acero y con letreros alusivos al contenido de la tubería de gas natural y precautorios como "No excavar o Hacer fuego" y con el número telefónico de emergencias.
- 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. Referencia a PE.02912.MX (**Anexo VIII.8**).

II.2.5. Operación y mantenimiento

II.2.5.1 Operación

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 deberá confirmar 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 una tubería se tendrá que realizar previamente la prueba de hermeticidad, para asegurarse de que la línea está totalmente hermética, y en esta prueba al inicio y al final de la misma deberán estar presentes 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 deberán firmar 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 deberá entregar la papelería correspondiente al Plan de Verificación solicitada por la Unidad Verificadora para que esta extienda un Dictamen el cual avalará que el Ramal del Sistema de Distribución cumple con los requisitos mínimos contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016. Después de obtener el Dictamen el Gestor de Obra de Naturgy México enviará al departamento de Servicios Técnicos una solicitud de Intervención, para que este último haga la programación de la puesta en Carga la Tubería, cabe resaltar que en la solicitud deberá anexar, una copia del dictamen, del gráfico y la prueba de hermeticidad.

Limpieza de obra

- En toda obra Naturgy México se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.
- En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.
- Para el tipo de limpieza que debe ejecutarse, se debe emplear el equipo y la herramienta adecuados.

- Cuando sea necesario debe colocarse señalamiento exterior para la protección de los ejecutores de la limpieza.
- Cuando la limpieza consiste en la remoción de escombros y materiales sobrantes se debe observar en términos generales, lo siguiente:

  A. Al remover los escombros y materiales sobrantes debe procurarse no dañar, ni manchar la zona de la obra o elementos que sean circunvecinos.

  B. La carga de los vehículos de transporte, se debe efectuar lo más próximo a la zona donde se encuentran almacenados provisionalmente los escombros y materiales sobrantes, teniendo cuidado de no dañar la obra terminada.

  C. Cuando los escombros y materiales sobrantes se encuentran depositados provisionalmente sobre un piso ya terminado, para no dañarlo se debe tener especial cuidado al retirarlos; inmediatamente después, el piso debe ser cuidadosamente barrido.

  D. Cuando los materiales sobrantes sean aprovechables, deben ser clasificados de acuerdo a su tipo y características.

- Se deben colocar las protecciones necesarias a los elementos terminados para no dañarlos durante las operaciones de limpieza.

II.2.5.2 Mantenimiento del proyecto

El mantenimiento tiene como objetivo básico conseguir que las instalaciones de Distribución de Naturgy México, 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, 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 Naturgy México 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**

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.

✓ **Operación de vigilancia de la red de distribución**

La operación de vigilancia (celaje) tiene por objeto comprobar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurren los ductos y detectar, en su caso, actividades ajenas que pudieran afectarles u otros factores que pudieran incidir negativamente en su seguridad o en las condiciones de su señalización. Así mismo la comprobación de que las instalaciones auxiliares asociadas a la red se encuentran en buen estado en cuanto a su infraestructura.

En el ejercicio de esta operación de mantenimiento, se prestará especial atención al estado de los tramos aéreos, entubamientos e indicadores de la traza de la red.

✓ **Alcance de las instalaciones a vigilar**

Incluye los ductos de distribución de Alta Presión B, Alta Presión A y Media Presión C. La red de distribución de MPB y MPA se vigilará de manera conjunta con el monitoreo anual.

✓ **Programación de las operaciones de vigilancia de la red de distribución**

Las tareas de vigilancia, se realizarán de manera continua con una frecuencia semestral, que podrá ser modificado en función de las circunstancias especiales de la zona o ducto.

Serán admisibles frecuencias más intensas en función de los análisis de cara a la prevención de daños de terceros sobre las canalizaciones.

✓ **Vigilancia de obra de terceros.**

La frecuencia de vigilancia será en función del tipo de obra, tipo de afectación a las redes e instalaciones auxiliares asociadas, riesgos detectados y avance de las obras.

✓ **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.

✓ **Monitoreo de fugas.**

Atendiendo a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016, a la historia acumulada sobre el índice de fugas de las redes, los materiales que la constituyen etc., se diseñará un programa anual de detección sistemática de fugas (monitoreo y/o reseguimiento) con el fin de detectar y localizar posibles puntos donde las redes no sean herméticas.

Se debe llevar a cabo revisiones periódicas y monitoreos a lo largo de la trayectoria de las tuberías de distribución para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones u obras adyacentes de algún otro servicio público como drenajes, registros, pozos de visita, ductos eléctricos y telefónicos, entre otros.

El monitoreo debe incluir los tramos aéreos de la tomas de servicio (acometida) hasta la entrada al medidor de las instalaciones de aprovechamiento.

La sistemática a utilizar para efectuar dicho monitoreo de redes consistirá en definir unas zonas homogéneas de actuación (sectores) que deberán perdurar en el tiempo con el fin de poder efectuar análisis comparativos sobre su comportamiento.

El monitoreo para la detección de fugas debe realizarse en forma programada, de tal manera que se efectúe, al menos, una revisión anual en zonas de localización clase 4 y cada tres años en las demás zonas clasificadas según la NOM-003-ASEA-2016 o su versión vigente.

La información recogida por el personal que realice las tareas de detección y localización sistemática de fugas se plasmará en unos documentos (en formato papel o informático).

Servicios Técnicos en cada una de las zonas de distribución, será el responsable de registrar y codificar cada uno de los partes de fuga recibidos, así como de incorporar la información que contienen a una base de datos informática, y de su captura en Sistema ICARO. El plazo máximo para la captura de fugas en Sistema ICARO será de treinta días calendario contados a partir de la fecha de haber sido recibidos los resultados del monitoreo o de haber sido atendido en campo el aviso vía CCAU. Cada delegación responsable de la zona de distribución deberá mantener actualizados los planos históricos de la red donde puedan visualizarse las fugas detectadas en los últimos cinco monitoreos.

✓ **Tratamiento de las fugas**

Las fugas detectadas serán clasificadas en fugas de intervención urgente o de grado 1, fugas de intervención programada o grado 2 o fugas de vigilancia programada o grado 3, según los criterios de la NOM-003-ASEA-2016.

Mensualmente se realizará un análisis de fugas en las redes en los sectores considerados, analizándose la evolución de las relaciones de fugas/km para cada sector y material.

El comportamiento y el estado de la red enterrada de un sector de reseguimiento se evaluarán utilizando el denominado índice de fugas y se expresará en total de fugas detectadas por Km. de red reseguida. El total de fugas incluirá las localizadas en tubería enterrada tanto en red como en tomas de servicio (acometidas). Las fugas aéreas en tomas de servicio (acometidas) se registrarán en reportes en los que se expresará el total de fugas detectadas por número de instalaciones de aprovechamiento como porcentaje.

Una vez finalizado el reseguimiento de un sector y situadas las fugas sobre el plano histórico correspondiente para red enterrada o en reporte correspondiente para fugas aéreas, sobre el que se habrán ido situando también las fugas detectadas por reclamación, para determinar su comportamiento, se debe efectuar un estudio donde se calculen los índices de fugas siguientes: El total del sector; si en el sector existen redes de diferentes rangos de presión, el resultante para cada presión; en cada sub-sector, el resultante para cada material de red existente, y finalmente para cada uno de ellos se desglosará en red (tubo, accesorios, toma de servicio) y en acometidas (llave de toma de servicio, toma de servicio, conjunto de regulación...). El estudio se emitirá en forma de "informe de monitoreo del sector" y deberá contemplar asimismo un análisis comparativo, de la evolución de dicho índice para cada uno de los supuestos citados con relación al último reseguimiento.

Una vez situadas las fugas sobre el plano histórico, se deberá proceder a analizar los datos.

✓ **Plazos de resolución de fugas detectadas.**

Una vez registradas y clasificadas las fugas, deberá procederse a su eliminación, mediante reparación de las mismas, o bien mediante sustitución de la conducción o toma de servicio (acometida) sobre la que se sitúa, de acuerdo con las propuestas que figurarán en el estudio anteriormente citado.

✓ **Eliminación de fugas por reparación.**

Las programaciones de actuación sobre fugas que deban ser resueltas mediante reparación se efectuará de forma que exista prioridad para aquellas que se hallen situadas sobre redes de mayor presión y en zonas urbanas frente al resto.

Todas las reparaciones a efectuar programadas se deberán realizar con carácter definitivo. En el caso de que durante el proceso de reparación se constate, en virtud del estado de la tubería, que es necesario renovar una parte de la misma, se deberá gestionar de inmediato

la documentación para efectuar la misma en el menor plazo de tiempo posible, dándole prioridad sobre otras sustituciones.

✓ **Alcance de las instalaciones a monitorear.**

El monitoreo se realizará sobre todas las canalizaciones enterradas, registros de válvulas y los tramos aéreos de la acometida hasta la entrada del medidor de las instalaciones receptoras.

✓ **Planificación del monitoreo de red.**

Se establecen zonas homogéneas de actuación (sectores) con el fin de poder efectuar análisis comparativos sobre su comportamiento. Las zonas se establecen basándose en las cuadrículas de la cartografía de cada Zona de Distribución.

✓ **Calibrado y mantenimiento de equipos para el monitoreo de red**

La calibración del equipo se realizara de acuerdo a lo especificado en la norma NOM-003-ASEA-2016 y a las recomendaciones del fabricante.

✓ **Inspección de la red**

Al mismo tiempo que se realice el monitoreo, se realizará una revisión de la traza de la red según lo especificado en el Plan de Inspección de Redes de Distribución, con el objeto de detectar anomalías o actuaciones que pudieran afectar a las tuberías de gas.

✓ **Tratamiento de la información del plan de monitoreo de red**

Se complementará un reporte impreso por cada fuga detectada, que incluirá un croquis de localización de la misma.

Se realizarán análisis mensuales de fugas de la red basándose en los diferentes materiales (acero, cobre y polietileno) y a las zonas establecidas.

Se mantendrán archivados los resultados de los últimos cinco reportes de monitoreo, además se anexaran todos los certificados anuales de los detectores de gas.

El área de Servicios Técnicos responsable de la Zona de Distribución mantendrá a resguardo la información a la que se refiere este punto.

✓ **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.

Las distintas operaciones de mantenimiento preventivo se han agrupado, en función de su alcance y frecuencia de actuación, en tres niveles:

- Visita de inspección (vigilancia).
- Visita exhaustiva (revisión).
- Visita de conservación.

✓ **Plan de mantenimiento de válvulas de línea.**

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.

Resultará conveniente por tanto que las tareas de mantenimiento sean realizadas o supervisadas por el personal que en un momento dado sea el encargado de accionarlas.

✓ **Mantenimiento para equipos de medición de ERM.**

Los Puntos de Recepción son los puntos en donde GNM recibe el gas natural de la compañía Transportista y que incluyen siempre medición.

Las Estaciones de Regulación y Medición (ERM) se utilizan cuando exista reducción de Presión e instalación de medición en el mismo punto, esta codificación se utiliza para instalaciones que sean propiedad o mantenidas por Naturgy México y que no son puntos de recepción.

La Gerencia de Control de Operaciones deberá establecer un plan de mantenimiento con el que se lleve a cabo la verificación de los equipos de medición instalados tanto en las ERM como en los Puntos de recepción que se sitúan dentro de su ámbito de actuación, conforme a los procedimientos establecidos para esto.

El responsable de la Unidad de Control de Operaciones de Naturgy México deberá establecer un plan de mantenimiento para las Estaciones de Regulación y Medición de los clientes industriales y distritales, en lo correspondiente a control y medición.

Dicho plan tendrá como objeto garantizar de forma permanente el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

✓ **Mantenimiento de equipos electrónicos.**

La Gerencia de Control de Operaciones deberá establecer un Plan de Mantenimiento de los Equipos Eléctricos y Electrónicos instalados en las ERM o posiciones que se sitúan dentro de su ámbito de actuación y anualmente un programa de actividades.

Quedan incluidos dentro de este concepto los correctores, registradores electrónicos, equipos de tele medida, cromatógrafos, calorímetros, sistemas de inyección de Odorizante, analizadores de Odorizante, actuadores de telemandos, módems y equipos de telefonía y tele medida, así como otra instrumentación eléctrica y electrónica que pueda encontrarse en las ERM, válvulas o posiciones que se sitúan dentro de su ámbito de actuación, los cuales cumplirán los procedimientos específicos en cada caso.

La verificación de la calibración de los Equipos Eléctricos y Electrónicos se debe hacer siguiendo las recomendaciones del fabricante. El periodo de tiempo entre las verificaciones de dichos equipos, se debe establecer en el Plan de Mantenimiento, siendo no mayor a 1 año para equipos que tengan una connotación comercial.

Dicho plan tendrá como objeto garantizar de forma permanente el funcionamiento satisfactorio de dichos equipos.

Queda fuera del alcance de este punto la parte correspondiente a iluminación eléctrica, así como lo correspondiente a la toma de servicio (acometida) de alimentación eléctrica de las Estaciones Reguladoras e Instalaciones de Protección catódica la cual se integrará dentro de las actividades correspondientes al punto 5 y 8 cuando así aplique.

✓ **Evaluación de la corrosión externa**

La evaluación de la corrosión externa se realizará en:

Tuberías con presión máxima de operación mayor a 16 bares.

Tuberías con presión máxima de operación igual o inferior a los 16 bar y superior a los 5 bar y localizadas en categoría de emplazamientos 3 y 4 (UNE 60302 o ASME B31.8, según corresponda)

Deben realizarse planes de inspección en servicio con tecnología Magnetic Flux Leakage (MFL) o similar cada 10 años en todas aquellas canalizaciones con MOP > 16 bar y 8", siempre y cuando se encuentren acondicionadas para esta operación.

En el caso de canalizaciones existentes de las características mencionadas en el apartado anterior que no se encuentren acondicionadas, deberá realizarse un análisis técnico-económico de las acciones necesarias para poder realizar la inspección en servicio para, si resulta posible, su ejecución en los plazos más ajustados al objetivo.

Los resultados de cada fase de pig deberán ser objeto de un estudio de ingeniería que defina las medidas más oportunas, y siempre teniendo en cuenta.

II.2.5.3 Resumen de frecuencias de mantenimiento preventivo

En el siguiente cuadro se establecen las frecuencias de mantenimiento mínimas o únicas según los casos, las cuales podrán ser modificadas por obligaciones legales, contractuales o de otro tipo, siempre y cuando las mismas sean más exigentes. Se admite el empleo de frecuencias más exigentes en casos específicos y para instalaciones concretas, cuando el análisis de la unidad responsable y la información disponible lo aconsejen.

Tabla II.4. Frecuencias de mantenimiento.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Vigilancia de obras		En función de las característica y avances de la obra
Vigilancia de la traza de red	Vigilancia tipo A	Semestral
Detección sistemática de fugas	Clase de red tipo 4	Anual
Estaciones de regulación y medición de distribución	$N_F \leq 1$ Sin tele información	2 visitas exhaustivas por año 2 visitas inspección por año
	$NF \leq 1$ Con Teleinformación	2 visitas exhaustivas por año

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
	NF > 1 Sin tele información	1 visita exhaustiva por año 2 visitas inspección por año
	NF > 1 Con Teleinformación	1 visita exhaustiva por año
Estaciones de Regulación y Medición Industriales (ERM-IND)	Consumo mayor a 360 Gcal/año	1 visita exhaustiva por año

NF = Número de fallos máximo sin alterar el suministro.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Válvulas	Sísmicas	F = 2 veces al año
	MOP > 4bar y válvulas de línea	FMIN = 1 vez al año
	Válvula de sector	
	MOP ≤ 4 bar y $\phi \geq 4$"	FMIN = 1 vez cada 3 años
	Válvulas acometida con MOP > 4bar	
	MOP ≤ 4bar de clientes singulares	
	Resto de Válvulas	Durante operación de reseguimiento de la red se comprobará su existencia y accesibilidad.

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
MOP = Presión máxima de operación ϕ= Diámetro en pulgadas F = Frecuencia FMIN = Frecuencia mínima.		

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias Sin STPC	Frecuencias Con STPC
Protección catódica	Fuentes de energía eléctrica	1 vez al mes	Manuales 6 veces por año (con periodos no mayores a 2.5 meses) Automáticas 1 vez por año
	Medición de potencial tubo/suelo Categoría 1	1 vez al mes	Cada 3 meses para zonas urbanas Cada 6 meses para zonas rurales
	Medición de potencial tubo/suelo Categoría 2 y 3	Cada 3 meses para zonas urbanas	Cada 3 meses para zonas urbanas
		Cada 6 meses para zonas rurales	Cada 6 meses para zonas rurales
	Recubrimiento dieléctrico de tuberías en tramos aéreos o expuestos	2 veces al año (con periodos no mayores a 6 meses), se realiza en conjunto con el Celaje de la red	2 veces al año (con periodos no mayores a 6 meses).

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias Sin STPC	Frecuencias Con STPC
	Camas anódicas	1 vez al año o cuando se presente falla o al termino de vida útil	1 vez al año o cuando se presente falla o al termino de vida útil
	Conexiones eléctricas	1 vez al año	1 vez al año
	Aislamientos eléctricos	1 vez al año	1 vez al año

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Protección catódica	SIN sistema de Telegestión	Inspección Funcional Categoría 1: F = 1 cada 2 años Categoría 2: F = 1 cada 4 años
	CON sistema de Telegestión	Inspección Funcional En función de KT

Mantenimiento	Categoría	Frecuencias
Odorización de Gas	Vigilancia	Semestral
	Revisión	Anual
	Conservación	En función del tipo de equipo

Mantenimiento	Categoría		Frecuencias
Equipo de Medición de Puntos de entrega	1	Vigilancia	4 veces por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
	2	Vigilancia	2 veces por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
	3	Vigilancia	1 vez por año
		Revisión	1 vez por año
		Conservación	1 vez cada 5 años
*Los periodos de conservación se podrán efectuar en periodos menores a los indicados en función de los resultados de las operaciones de vigilancia y revisión y de los requerimientos del fabricante del equipo. En el caso de que existan cláusulas en los contratos con la Compañía de Transporte que obliguen a frecuencias más severas, se aplicarán estas últimas.			

Mantenimiento		Categoría	Frecuencias
Equipo Electrónico		Vigilancia	Semestral
		Revisión	Anual
		Conservación	En función de equipo
Mantenimiento		**Categoría**	**Frecuencias**
Evaluación de la corrosión externa	Inspección en Servicio (ILI)	MOP > 16 bar	Cada 10 años
		$\phi \geq 8$□	

Mantenimiento		Categoría	Frecuencias
	Evaluación indirecta del estado del revestimiento	MOP > 16 bar	- Cada 20 años si se realiza el ILI
		$\phi \geq 8$□	- Cada 10 años si no se realiza el ILI
		MOP > 16 bar	Cada 10 años
		$\phi < 8$□	
		5 < MOP ≤ 16 bar	Cada 20 años
		Categoría	
		emplazamiento 3 o 4	
Nota (1): Canalizaciones con antigüedad sea ya de 20 años o se alcance el periodo, plan de acción a cinco (5) años.			
MOP = Presión máxima de operación			
ϕ= Diámetro en Pulgadas			

Etapa de operación y mantenimiento:

Para a etapa de operación, se integran todas las actividades que permitan las condiciones necesarias para iniciar la operación de la red de distribución de gas natural cumpliendo con todos los lineamientos ambientales y urbanos. En las siguientes tablas se observa el programa de mantenimiento (**Anexo VIII 8**) que será aplicado durante la operación del proyecto:

Tabla II.5. Programa de mantenimiento (vista de CELAJE).

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA DE RED Y OBRAS DE TERCEROS SOBRE RED

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Vigilancia tipo A												
Vigilancia obras de terceros		Se realizara de acuerdo a tipo de obra y afectacion a la redes e instalaciones auxiliares										
Conservación	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Señalamientos												
Hundimientos												
Tomas de potencial												
Estructuras y otros												
Ventilas												

	PLANIFICACIÓN
	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓN SEGÚN VIGILANCIA

Tabla II.6. Programa de mantenimiento (vista de inspección de PEGN, ERM y ERP´s).

PLANIFICACIÓN DE VISTA DE INSPECCIÓN DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NF ≤ 1 Sin teleinformación distrital		■							■			
NF ≤ 1 Con teleinformación distrital	se considera en inspección permanente											
NF > 1 Sin teleinformación distrital		■										■
NF > 1 Con teleinformación distrital	se considera en inspección permanente											

PLANIFICACIÓN DE VISITA EXHAUSTIVA DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
NF ≤ 1 distrital					■	■						■
NF > 1 distrital						■	■					
Industrial						■	■	■				

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACION DE PEGN, ERM y ERP´s.

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrital	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Industrial	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

■	PLANIFICACIÓN
■	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Tabla II.7. Programa de mantenimiento (revisión y conservación de válvulas y registros).

PLANIFICACIÓN DE REVISIÓN DE VÁLVULAS Y REGISTROS

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Sísmicas												
MOP> 4 bar					■	■						
Válvulas de línea				■	■							
Válvulas de Sector					■	■						
MOP ≤ 4 bar y Ø ≥ 4"				■	■							
Válvulas de acometida MOP > 4 bar					■	■						
MOP ≤ 4 bar de clientes singulares				■	■							
Resto de válvulas									■	■	■	
En conjunto con el monitoreo de fugas												

PLANIFICACION DE CONSERVACION DE VALVULAS Y REGISTROS

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Sísmicas	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP> 4 bar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de línea	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de Sector	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP ≤ 4 bar y Ø ≥ 4"	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Válvulas de acometida MOP > 4 bar	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
MOP ≤ 4 bar de clientes singulares	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Resto de válvulas	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

■ PLANIFICACIÓN ■ SECCIONAMIENTOS AEREOS
■ EJECUTADO
*** PLANIFICACIÓNSEGÚN VIGILANCIA

Tabla II.8. Programa de mantenimiento (verificación funcional y toma de potenciales, así como de conservación integral de la protección catódica).

PLANIFICACIÓN DE VERIFICACIÓN FUNCIONAL Y TOMA DE POTENCIALES (EPC, DCR, LAS, JA, CM, TP y ARQ)

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EPC sin STPC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EPC con STPC		■		■		■		■		■		■
TOMA DE POTENCIALES categoria 1 con STPC			■			■			■			■
TOMA DE POTENCIALES categoria 1 sin STPC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
TOMA DE POTENCIALES categoria 2 y 3 con STPC			■			■			■			■
TOMA DE POTENCIALES categoria 2 y 3 sin STPC			■			■			■			■
TOMA DE POTENCIALES camanas anódicas									■			
TOMA DE POTENCIALES conexiones eléctricas								■				
TOMA DE POTENCIALES aislamientos eléctricos						■	■	■				
Recubrimiento dielectrico en tramos aereos enconjunto con el celaje						■						■

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACION INTEGRAL DE LA PROTECCION CATODICA (EPC, DCR, LAS, JA, CM, TP y ARQ)

SISTEMA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ESTACIÓN DE PROTECCION CATODICA	■	■	■	***	***	***	***	***	***	***	***	***
SUSTITUCIÓN DE TP, JA Y ANODOS	***	***	***	■	■	■	■	■	■	***	***	***
CONSERVACIÓN												

■ PLANIFICACIÓNDO
■ EJECUTADO
*** PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Tabla II.9. Programa de mantenimiento (vigilancia tipo A y B, revisión y conservación de odorización.

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA TIPO A DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE VIGILANCIA TIPO B DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE REVISIÓN DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal												

PLANIFICACIÓN DE CONSERVACIÓN DE ODORIZACION

Zona de distribución	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Distrito Federal	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	PLANIFICACION
	EJECUTADO
***	PLANIFICACIÓNSEGÚN REVISIONES

Es importante mencionar que el programa se aplicará para todos los años de operación.

Durante la operación del proyecto, se efectuarán las actividades establecidas del manual de operación y mantenimiento con el que cuenta la promovente (**Anexo VIII 8**) cuyo objeto es definir el alcance de los procedimientos de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de distribución de gas, sus acometidas y elementos auxiliares pertenecientes a Naturgy México con el objeto de:

1. Establecer las acciones de mantenimiento necesarias, para lograr el grado óptimo de funcionamiento y seguridad en todas las instalaciones.

2. Cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Ductos, y sus apéndices, Odorización del gas natural; Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas; Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.

II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

El diseño del proyecto, establece un tiempo de vida útil de 50 años pera la etapa de operación y mantenimiento, al término del cual se evaluará su estado para determinar si se continúa utilizando o es conveniente renovar algún tramo de la tubería de la red.

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 a más de 50 años.

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:

De conformidad con las **DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos**, en su **Artículo 9**, establecen que el Regulado deberá contar con un Programa CDA (Cierre, Desmantelamiento y Abandono) conforme a lo establecido en las presentes disposiciones, que incluya las fechas de inicio y término de la ejecución de las actividades, así como los responsables de llevarlas a cabo. Lo anterior, previo al inicio de cualquier actividad durante estas etapas. Es importante mencionar que el PROYECTO actualmente se encuentra en fase de diseño y no ha iniciado ninguna actividad de preparación del sitio y construcción, mucho menos de operación y/o mantenimiento, motivo por el cual no se encuentra obligado a presentar el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono solicitado a través de las Disposiciones Administrativas señaladas.

Sin embargo, la empresa, antes de iniciar la etapa de Cierre, elaborará el correspondiente Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono, conforme a las Disposiciones administrativas de carácter general arriba señaladas.

Así mismo, antes de iniciar los trabajos de cierre, se llevarán a cabo, las siguientes actividades preliminares:

- El proceso iniciará, primero, con la actualización del análisis de riesgo del sector hidrocarburos, de acuerdo a los lineamientos de la Guía para la Elaboración del Análisis de Riesgos para el Sector Hidrocarburos.
- Se revisarán y actualizarán los procedimientos de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio, de acuerdo a los lineamientos del SASISOPA Autorizado.
- Posteriormente, se elaborará e ingresará, mediante escrito libre, el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de Sitio, de acuerdo a la Guía para el Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.
- Una vez definida la fecha exacta de cierre de instalaciones, se ingresará a la ASEA el aviso de cierre de instalaciones.

El cierre, desmantelamiento y abandono del sitio del PROYECTO, se llevará a cabo de conformidad con el Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono propuesto a la ASEA e ingresado como parte de las actividades preliminares al cierre del PROYECTO.

Dentro de las medidas a considerar se encuentran aquellas orientadas a prevenir la contaminación del suelo por materiales o residuos peligrosos, con el fin de evitar algún derrame accidental de estos materiales sobre suelo natural. Las áreas susceptibles de contaminación por materiales o residuos son aquellas donde se exponga el suelo natural, de manera accidental, a estos materiales.

De manera evidente, si se presenta la afectación o un proceso de contaminación de suelo natural por materiales o residuos, la empresa será directamente responsable de llevar a cabo las acciones de remediación permanentes de conformidad con la legislación y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Otro de los aspectos a cuidar es la purga de las tuberías de gas, previniendo fugas masivas de gas natural que representen una aportación importante a los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera. Para ello las rutinas de cierre de válvulas y el

desfogue de tuberías se llevará a cabo de manera paulatina, de acuerdo a un programa calendarizado.

Los residuos peligrosos generados en esta etapa, serán dispuestos a través de empresas prestadoras de servicios autorizadas por la SEMARNAT y por la SCT, los residuos serán enviados a empresas que cuenten también con autorización de la SEMARNAT para la recepción, acopio y]/o disposición final de los residuos peligrosos. De tales movimientos, se generarán los respectivos manifiestos de entrega, transporte y recepción de los residuos peligrosos, los cuales formarán parte del expediente de cumplimiento del Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio.

Los residuos de manejo especial y urbanos que también se puedan generar durante esta etapa del proyecto, serán dispuestos a través del servicio público de limpia o a través de empresas autorizadas por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Nuevo León, para la recolección, y el destino final ambientalmente adecuado de tales residuos.

Las actividades de Cierre, Desmantelamiento y Abandono se llevarán a cabo bajo el principio de causar la menor afectación posible al suelo.

A manera de prospección, se espera que el área de afectación directa del proyecto, no presenta alteración alguna y siga presentando las mismas propiedades y ventajas como vialidades para el paso de vehículos y personas. Así mismo, las instalaciones superficiales del sistema de distribución, tales como las City Gate's y ERM's, serán demolidas pero, a través del retiro de las tuberías, válvulas e instrumentos, tales predios podrán ser ocupados para llevar a cabo cualquier actividad que se encuentre alineada dentro de los programas de Desarrollo Urbano de la zona.

Para satisfacer este requerimiento Naturgy México aplicará los lineamientos establecidos en la NOM-003-ASEA-2016. Dada la naturaleza de las instalaciones, típicamente la infraestructura superficial sujeta a desmantelamiento incluye postes de señalización, casetas medición/regulación de flujo y estación rectificadora del sistema de protección catódica.

Se espera que, desde el momento en que se lleve a cabo la purga de los ductos de gas natural, el área de influencia directa del proyecto se reducirá hasta prácticamente el área afectación directa, toda vez que el área de influencia estaba definida por un evento de fuga

de gas natural que, al eliminar la sustancia causante de la fuga, se reduce prácticamente a cero el área de influencia de la instalación.

A continuación, se muestra el programa calendarizado de las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio.

PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO

El presente Programa de Abandono del Sitio se encuentra alineado al Programa General de trabajo del Proyecto y la ejecución del mismo está contemplado una vez que el proyecto haya finalizado por completo us vida util.

		AÑO DE EJECUCIÓN																
	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Actividades preliminares (antes del inicio del periodo de ciere, desmantelamiento y abandono del sitio)																		
1	Presentación del aviso de Cierre de instalaciones a la Agencia																	
2	Actualización del Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos																	
3	Actualizacion de los procedimientos de cierre, desmantelamiento y abandono de sitio, y procedimientos relacionados del SASISOPA																	
4	Elaboración del Programa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (Programa DCA establecido en las DACG DCA)																	
Desactivación																		
5	Cierre de válvulas																	
6	purgado del sistema																	
Desmantelamiento																		
9	Retiro de ductos																	
10	Rencarpetado																	
Limpieza General del Área																		
11	Limpieza final del sitio																	
12	Sviso de conclusión de las actividades de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del Sitio.																	

II.2.7. Residuos

En la siguiente tabla se muestra la identificación de las principales emisiones, descargas y residuos generados por las diferentes actividades del proyecto.

Tabla II.10. Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
Etapa de Preparación del Sitio.	
Trazado de zanja.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Demolición de carpeta asfáltica o de concreto.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Excavación y acondicionamiento de zanja.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Generación de partículas.
	Generación de ruido
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Etapa de Construcción	
Obra mecánica e instalación de tubería.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Emisión de partículas.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Reposición de pavimento.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Prueba de hermeticidad.	Descarga de aguas residuales derivadas de pruebas de hermeticidad al Sistema de Drenaje Local.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Interconexión de tuberías.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Limpieza de obra.	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Etapa de Operación	
Puesta en servicio.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Odorización del gas natural.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Distribución de gas natural.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Emisión de gases de combustión por eventos fortuitos en etapa de operación.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Celaje y supervisión de Red de Distribución.	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Mantenimiento de Red de Distribución.	Descarga de aguas residuales derivadas de pruebas de hermeticidad a Sistema de Drenaje Local.
	Contaminación fortuita de cuerpos de agua.
	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Emisión de metano.
	Emisión de partículas.
	Generación de ruido.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Instalaciones auxiliares.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Válvulas.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Sistemas de Protección Catódica.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisiones de gases por soldadura de tubería de acero.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Manejo y disposición de residuos peligrosos.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Mantenimiento final.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.
Purgado de Red de Distribución.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Emisión de metano.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.
Desmantelamiento de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria.
	Generación de ruido.
	Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.

Actividades por etapa de proyecto	Emisiones generadas
	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial.

Tabla II.11. Estimación de las emisiones, descargas y residuos generados por el proyecto.

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
Emisión a la atmósfera. [1]115 gr/l de diesel	Gases de combustión (3 Retroexcavadora, y 3 Camión de Volteo de 10 m^3- Apertura de zanjas, movimiento de tierras y transporte de producto de la excavación	91157.09 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	27347.13 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	-	-	1534.63Kg Despreciable (Atmósfera Local)
Emisión a la atmósfera [1]80 gr/l de gasolina	Gases de combustión (3 Maquina Zanjadora y 3 camionetas de; 3.5 y 1.5 Ton- Transporte de tubería, supervisión de obra, operación y	19141.53 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	23934.91 Kg Despreciable (Atmósfera Micro regional)	2135.13 Kg./mes Despreciable (Atmósfera Local)	2135.13 Kg/mes Despreciable (Atmósfera Local)	533.78 Kg Despreciable (Atmósfera Local)

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
	mantenimiento de la Red y supervisión de desmontaje de señalizaciones de la Red					
Agua de Pruebas Hidrostáticas	Descarga a cuerpo de agua y/o alcantarilla	-	1467.90 m^3	-	-	-
Residuos sólidos 33 Kg./día/persona	Sólidos comunes	[a]192.16 Ton/4 semanas Despreciable (Tiradero Municipal)	[a]192.16 Ton/4 semanas Despreciable (Tiradero Municipal	-	-	-
Residuo de manejo especial	Tubería de Polietileno, Concreto o Liga Asfáltica	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	-	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería	Variable en función de eficiencia de tendido de tubería
Residuo peligrosos	Aceite lubricación gastado	16013.545 L.	8002.45 L.	533.78 L./mes	533.78 L./mes	-
Residuo peligrosos	-	-	-	-	Grasa, pintura y solvente residual,	-

Descripción	Emisión Generada	Preparación del Sitio	Construcción	Operación	Mantenimiento	Eventual abandono
					trapo impregnado y contenedores	
Emisión de Ruido	Ruido temporal y puntual	Con frecuencia ligeramente por encima de 68 dB (A) por operación de zanjadora y/o trascabo	Salvo momentos de excepción (operación de grúa), menor a 68 dB (A)	Menor a 68 dB (A)	Menor a 68 dB (A)	Salvo momentos de excepción (operación de equipo de oxicorte) menor a 68 dB (A)

Notas:

1 Factor de Emisión en vehículos que consumen diesel y gasolina (USEPA AP42/Fifth Edition-Compilation of Air Pollutant Emission Factor- Vol II: Mobil Sources)

2 Factor de Emisión para Tanques de Almacenamiento de Líquidos (USEPA AP42/ Fifth Edition -Compilation of Air Pollutant Emission Factor-Vol. I: Stationary Point and Area Sources)

3 Factor de emisión promedio Instituto Nacional de Ecología (México)

(a) Asume 20 personas en un frente de trabajo por día en el sitio por 48 días de trabajo (8 semanas a 6 días/mes) y 4 semanas para la ejecución de las siguientes etapas del proyecto: Preparación del Sitio y Constricción y Comisionamiento.

En la sección de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales se establecen aquellas necesarias y recomendadas para las emisiones significativas aquí descritas.

II.2.7.1 Descripción de la estimación de las emisiones. Descargas y residuos generados durante el desarrollo del proyecto

De acuerdo con la tabla anterior, se están presentando las estimaciones en cuanto a emisiones atmosféricas por equipo de maquinaria y por etapas, se obtuvo la cantidad de emisiones a la atmósfera en base al número de maquinaria empleada en el desarrollo del proyecto. Se obtuvo el factor de emisión en vehículos que consumen diesel y gasolina (USEPA AP42/Fifth Edition-Compilation of Air Pollutant Emission Factor- Vol II: Mobil Sources), apoyándonos con este dato y una vez ya conocidos los volúmenes de combustible empleados por etapa durante el desarrollo del proyecto, fue como se logró determinar un estimado de la cantidad de emisiones a la atmósfera.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos, hablando específicamente de los aceites lubricantes gastados se obtuvo de acuerdo al volumen estimad del aceite como producto correspondiente con la longitud total de la tubería. Las cantidades de cambio de aceites, corresponden a las cantidades de aceite gastado estimando de esta manera la cantidad de generación de aceites gastados.

Por otra parte, la cantidad de residuos sólidos generados se describe en la referencia (a) y de acuerdo al número de personal presente para trabajar para este proyecto y usando el valor de residuos generados por persona fue como se obtuvo el estimado de residuos sólidos urbanos.

CONTENIDO GENERAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... IV-1

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto..... IV-1

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR)..... IV-5

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR..... IV-5

IV.2.2.1. MEDIO ABIÓTICO..... IV-13

IV.2.2.1.1.Clima y fenómenos meteorológicos..... IV-13

IV.2.2.1.2.Geomorfología..... IV-16

IV.2.2.1.3.Suelo..... IV-21

IV.2.2.1.4.Fallas y fracturas..... IV-23

IV.2.2.1.5.Agua..... IV-24

IV.2.2.1.6.Aire..... IV-28

IV.2.2.2. MEDIO ABIÓTICO..... IV-31

IV.2.2.2.1. Vegetación..... IV-31

IV.2.2.2.2. Flora..... IV-40

IV.2.2.2.3. Especies de interés comercial..... IV-48

IV.2.2.2.4. Fauna..... IV-59

IV.2.2.2.5 Diversidad de la fauna silvestre del estado con respecto al tipo de vegetación.. IV-60

IV.2.2.2.6. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN..... IV-71

IV.2.2.2.7.Áreas Naturales Protegidas presentes en el SAR..... IV-73

IV.2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO..... IV-93

IV.2.2.3.1 Población..... IV-93

IV.2.2.3.1 Descripción socioeconómica de los municipios presentes en el SAR de acuerdo a sus Planes de Desarrollo (excepto el municipio de Juárez ya que el municipio no cuenta con la información)..... IV-104

IV.3 Paisaje..... IV-117

IV.4 Diagnóstico ambiental..... IV-119

Contenido de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto "Preparación del sitio,construccion,prearranque,operación, mantenimiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo Leon, México" (Anexo VIII 5). IV-3

Figura 2. Ubicación geográfica regional y local del Proyecto y SAR (Anexo VIII 5)..... IV-4

Figura 3. Tipo de clima presentes en SAR (Anexo VIII 5) IV-14

Figura 4. Tipos de roca presentes en SAR (Anexo VIII 5)..... IV-19

Figura 5. Suelos presentes en el SAR (Anexo VIII 5)..... IV-23

Figura 6. Fallas y fracturas (Anexo VIII 5)..... IV-24

Figura 7. Ríos presentes en el SAR (Anexo VIII 5). IV-27

Figura 8. Uso de suelo y vegetación del SAR (Anexo VIII 5)..... IV-32

Figura 9. Unidades Ambientales del Programa de Ordenamiento Territorial que se ubica el proyecto "Preparación del sitio,construccion,pre-arranque,operación, mantenimiento y abandono del sistema de disytribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V. en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo Leon, México" (Anexo VIII 5) IV-72

Figura 10. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal presentes en el SAR (Anexo VIII 5). IV-75

Figura 11. Áreas Naturales protegidas de competencia estatal presentes en el SAR (Anexo VIII 5). IV-78

Figura 12. Fotografía de asentamientos humanos que cuentan con servicios básicos de energía eléctrica, agua, drenaje, pavimentación entre otros, en la Zona de Influencia IV-84

Figura 13. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el SAR (Anexo VIII 5). IV-85

Figura 14.Áreas de importancia para la Conservación de las Aves, presentes en el SAR (Anexo VIII 5). IV-92

Contenido de Tablas

Tabla 1. Estimación de fauna para el estado de Nuevo León..... IV-10

Tabla 2. Precipitación y tipos clima presentes en SAR. IV-15

Tabla 3. Tipos de roca presentes en el SAR..... IV-17

Tabla 4. Descripción de los tipos de suelo presentes en el SAR. IV-21

Tabla 5. Estaciones de monitoreo del SIMA presentes en SAR. IV-29

Tabla 6. Parámetros que registra el SAMA. IV-30

Tabla 7. Uso de suelo y vegetación. IV-31
Tabla 8. Especies de vegetales presentes en el SAR de recopilación bibliográfica. IV-40
Tabla 9. Áreas naturales protegidas presentes en el SAR y su interacción con el proyecto..... IV-73
Tabla 10. Estimación de la Población de Nuevo León 1990-2015. ..... IV-94
Tabla 11. Número de viviendas particulares habitadas en el Estado de Nuevo León. IV-95
Tabla 12. Registro de aspectos demográficos de municipios del SAR. IV-96
Tabla 13. Indicadores de calidad de vida en municipios del SAR. IV-98
Tabla 14. Población Económicamente Activa de municipios del SAR. IV-99
Tabla 15. Distribución por género de grupos étnicos de la región. IV-102

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

El Proyecto denominado "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V. en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México" será implementado únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez el Estado de Nuevo León.

Se ubica en la Región Hidrológica del Río San Juan.

El Sistema Ambiental Regional (SAR), se basó en cuencas hidrográficas, ya que, si bien los ecosistemas carecen de límites definidos, la unidad hidrológica conforma un enfoque sistémico, geográfico y administrativo. La principal característica del Manejo Integral de Cuencas es que su proceso es integrativo, adaptativo y participativo.

El SAR se delimitó por medio del trazo del "parteaguas", y se utilizó el criterio de microcuenca. El área presenta una red hídrica muy compleja, por lo que la delimitación fue mediante el método de microcuencas y el trazo manual siguiendo las curvas de nivel, la cuenca en la cual se encuentra el SAR es Río Bravo-San Juan.

Mediante el software ArcView® 10.2 de ESRI, se realizó la sobreposición de la información cartográfica en formato vectorial (shapefile), usando el modelo digital de elevación del estado de Nuevo León escala 1:250 000 de INEGI (2005), con el objetivo de integrar los elementos físicos y biológicos que se verán afectados por el proyecto (Figura 1)

El Área de Influencia (AI) del Proyecto presenta un buffer de 200 m, para el sistema de distribución de gas en el área geográfica de Monterrey, ubicado en la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas conurbanas. (Figura 2).

En cuanto a los municipios que integran al SAR son: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Ciénega de Flores, General Zuazua, Pesquería, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta Jiménez que presenta una superficie de 476,976.72 ha.

La operación del Proyecto en la Zona Metropolitana de Monterrey y municipios aledaños permitirá disponer de energía más limpia a los usuarios (doméstico, industrial, etc.), éste tipo de energía emite menos gases contaminantes por unidad de energía producida. El gas natural se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta que llega a su destino.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V. en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México" (Anexo VIII 5)

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 2. Ubicación geográfica regional del Proyecto y SAR (Anexo VIII 5).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El Sistema Ambiental Regional y el Área de Influencia del PROYECTO son las siguientes:

Área	Superficie en Ha	Superficie en Km2
Sistema Ambiental Regional	371,912	3,719
Área de Influencia	135,329	1,353

El archivo shp con las poligonales del Sistema Ambiental Regional, se incluyen en el Anexo VIII.4 Planos y coordenadas del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR)

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

En primera instancia cabe destacar que el área de influencia se circunscribe a las zonas urbanas, suburbanas e industriales. De acuerdo con el diseño del proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México".de distribución de gas natural para la zona geográfica de Monterrey, Nuevo León" , las comunidades vegetales, así como especies de flora y fauna no se afectarán, ya que la zona en donde se implementarán las etapas del proyecto: preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y desmantelamiento y abandono de las instalaciones, solo ocurrirá dentro de las zonas urbanas, suburbanas e industriales de los municipios: Monterrey, San Nicolas de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García, Juárez, Cienegas de flores, General Zuazua, Pesquerías, Marín, Dr González, Cerralvo, El Carmen, Salinas Victoria y Cadereyta de Jiménez del Estado de Nuevo León, y de ninguna manera se hará obra alguna en los diferentes tipos de vegetación del SAR.

De igual manera, es necesario enfatizar que los aspectos ambientales de orden abiótico, fundamentalmente la geología, el relieve (topoformas) y el clima del lugar, han sido los factores determinantes de la presencia y desarrollo de las comunidades vegetales, flora y la fauna silvestre, que está presente en el SAR.

El SAR está conformado por áreas conservadas con vegetación natural y áreas urbanas como es la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas conurbanas con vegetación perturbada. Las primeras comprendidas principalmente en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal: Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla y Área Natural Protegida con la categoría Parque Nacional Cumbres de Monterrey; y ANP de competencia Estatal como son: Cerro Topo, Cerro La mota, Sierra Cerro de la Silla, Sierra El Fraile y San Miguel, Sierra Las Mitras y Sierra Picachos, dadas sus características abióticas y bióticas tienen un carácter biológico alto. En cuanto a las áreas urbanas, la vegetación se limita a parques y jardines, terrenos

baldíos, que cumple funciones estético-paisajístico en cuanto a la fauna principalmente es doméstica.

Así mismo, conviene enfatizar que los factores abióticos y bióticos de las áreas conservadas no serán afectados, de manera alguna, por las actividades del Proyecto, ya que éste solo será implementado en áreas urbanas, suburbanas e industriales.

- **Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.**

En primera instancia se debe señalar que el SAR, se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Con el fin de fundamentar la aseveración anterior, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural del área de estudio así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad, en el Sistema Ambiental Regional.

El sector terciario para fines del siglo XIX, consolido como un estado industrial y próspero a Nuevo León. Esto fue sólo el inicio de una etapa de disparado crecimiento económico para la entidad pues al término de la revolución mexicana, en el siglo XX, Nuevo León construyó avenidas, extendió su red carretera, construyó "escuelas monumentales" y la primera universidad, se crearon presas, y se establecieron las jornadas laborales bajo la Ley de Jornada Máxima del Trabajo de 1922, habiendo sido creada poco antes la Junta de Conciliación y Arbitraje como mediadora en los conflictos obrero-patronales. También, la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, que nació a inicios de siglo, era ya un gran motor del florecimiento industrial del estado, así como la operación de Cervecería

Cuauhtémoc, la fábrica textil La Fama, y muchas otras industrias que a partir de entonces forman parte del ejemplar creador de exitosos negocios que es Nuevo León.

En cuanto a las actividades económicas primarias del estado, el sector pecuario ha sido la principal actividad, seguido de agrícola tanto de temporal como de riego; en tanto que la participación de la silvicultura y la acuacultura no ha sido relevante (ingreso económico) en el estado.

- **Integridad funcional y capacidad de carga del SAR**

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades, en las etapas de "preparación de sitio y construcción", que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia directa en el que se erigirá. Sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional del Sistema Ambiental, ya que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

El Proyecto se implementará únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas periféricas, la capacidad de resiliencia es alta, dadas sus características propias de áreas urbanizadas. En cuanto al entorno natural de la las regiones periféricas del SAR, donde se presenta vegetación natural no se verán afectadas, por lo que su capacidad de resiliencia, no será determinada por actividades propias del Proyecto, más bien solo por sus procesos naturales de cambio. Por lo que la vegetación primaria es un fiel reflejo, en un nivel de equilibrio definido.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En la unidad de lomeríos y planicies, el equilibro y por ende la integridad, han sido desplazados por las modificaciones o impactos de manera histórica, teniendo como resultado la presencia de matorrales secundarios con especies cuyas estrategias adaptativas les han permitido sobrevivir de manera exitosa. Es decir, la capacidad de resiliencia de las comunidades vegetales o ecosistemas primarios se ha mantenido a través del tiempo.

En cuanto a la unidad de sierras, esta unidad mantiene comunidades vegetales primarias cuya existencia se explica gracias a la precipitación pluvial, al agua de los mantos freáticos, a las escorrentías, a la humedad presente en la atmósfera la cual responde a la dinámica de los vientos y a la temperatura teniendo como resultado una diversidad característica de

bosques de zonas templadas, que tendrán una capacidad de resiliencia directamente proporcional a al grado de modificación que pudiese presentar.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima, temperatura, precipitación, humedad (entre otros) que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente influenciado en las poblaciones de especies tanto vegetales como animales ya que existe una relación simbiótica.

Es importante mencionar que tanto las comunidades vegetales de bosque, matorral, mezquital, pastizal, etc. como las comunidades de fauna silvestre presentes en él SAR. No se afectarán por el desarrollo proyecto, más bien su estabilidad y desarrollo se deben directamente a procesos naturales de precipitación pluvial, características edáficas y exposición topográfica para vegetación, y a características que le confieren alimento, refugio y anidación a las especies de fauna, ya que ambas comunidades se distribuyen de manera natural de en otras áreas dentro del SAR.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

- **Análisis de los componentes, recursos o áreas críticas**

En principio, todos los componentes del sistema son relevantes para su funcionamiento, pero es necesario establecer los principales. De manera puntual los siguientes componentes ambientales se podrían considerar como críticos en el análisis del sistema ambiental regional con relación a los impactos que sufrirán por el desarrollo del proyecto:

Suelo

La degradación y/o alteración de los suelos ocurre principalmente en aquellas áreas de vegetación dónde se propicia el uso a la agricultura de temporal, así como a las áreas de sobrepastoreo de pastizales, suelos que a través del tiempo han sufrido modificaciones por caracteres socioeconómicos de la región.

La vulnerabilidad de estos suelos se encuentra relacionada con sus características específicas (textura, estructura e índice de fertilidad) y con las características externas de vegetación, cultivos y sobrepastoreo en esta zona.

Agua

Debe considerarse que el agua es un factor crítico en este tipo de ecosistemas (áridos). Los procesos biológicos que ocurren en las zonas áridas y semiáridas tienden a optimizar este recurso a través de diferente mecanismos (fisiológicos y morfológicos y etológicos) que tanto la flora como la fauna manejan como estrategias adaptativas para el mejor uso del agua. Ejemplo de ello es la suculencia de las plantas, nodricismo, actividad nocturna, entre otras.

Vegetación

El estado de Nuevo León cuenta con alrededor de 3,000 especies de plantas vasculares; según algunas estimaciones (Velázquez, 2009 y Villareal, 20089), esto no lo hace uno de los estados más ricos en cuanto a especies de flora, es el único estado en la república que cuenta con tres géneros endémicos de cactáceas (*Aztekium, Geohintonia y Astrophytum*) (Alanís, 1996 y Alanís, et. Al., 2004), de igual forma, en esta familia nos disputamos entre el segundo y tercer lugar con Tamaulipas en número de especies a nivel nacional. En general, se estima que cerca de 5% de la flora de Nuevo León (159 especies) no ocurre fuera de los límites estatales.

Si bien, gracias a la diversidad de factores abióticos como el clima, la orografía, los tipos de suelo, los rangos de altitud, Nuevo León posee un interesante número de especies de flora, la mayoría de éstas simplemente pasa desapercibida a los ojos de los habitantes del estado, se estima que al menos 60% de las especies son de hábito herbáceo, por lo general notamos solamente árboles y arbustos en el paisaje, sólo al observar con detalle un hábitat, comenzamos a notar la presencia de las especies de flora herbáceas (Velazco y Alanís, 2014).

La vegetación desempeña funciones ambientales de índole muy diversa; contribuyen a la estabilidad general del ambiente al preservar tanto los suelos como la humedad local y regional y con efecto tanto como de supervivencia de las especies que en ellos viven, como la calidad de vida de las poblaciones humanas (sea que viva en ellos o no).

La cubierta vegetal del SAR comprende los siguientes tipos de vegetación: Bosque de encino, bosque de oyamel, bosque de pino, bosque de táscate, chaparral, matorral desértico micrófilo, matorral espinoso Tamaulipeco, matorral submontano, mezquital,

pastizal cultivado, y vegetación halófita (INEGI, 2009), que además de su importancia ecológica son fuente de gran cantidad de productos no maderables.

Por las condiciones del relieve y el clima dominante, los tipos de vegetación dominante son Matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical, sobre todo en las laderas de las sierras que conforma el sistema ambiental del área de estudio.

La vegetación presenta un grado de conservación aceptable, aunque por las condiciones del relieve y climáticas, puede ser considerado como frágil. En la actualidad en el sistema predominan los procesos naturales, y las actividades humanas que afectan al sistema se producen "*in situ*".

Las superficies ocupadas por vegetación secundaria o pastizales inducidos o cultivados, se encuentran en las partes de las laderas y planicies, donde la pendiente es menos pronunciada, y es en estas zonas donde es posible obtener algún rendimiento considerable de las actividades agropecuarias.

Fauna

El estado de Nuevo León ocupa el 12 lugar en extensión geográfica de México, con una superficie de 64,081.94 km2, sin embargo, presenta una biodiversidad relativamente media para el país. La mayoría de los estudios realizados en el aspecto de la fauna silvestre, se han enfocado principalmente para conocer e incrementar el conocimiento de los grupos de vertebrados peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Contreras, 1995).

Tabla 1. Estimación de fauna para el estado de Nuevo León.

GRUPOS	NUEVO LEON	REPUBLICA MEXICANA
Mamíferos	144	483
Aves	388	1,050
Reptiles	99	738
Anfibios	25	298
SUMA DE ESPECIES	› 1,550	› 7,553

(Contreras, 1995).

De acuerdo a los registros históricos de la fauna del SAR, en la porción marginal oeste de en la Sierra Madre Oriental en la cual se ubica el proyecto, los principales mamíferos en su

corredor que une a varios estados son: venado cola blanca (*Odolieicus virginianius*), el oso negro (*Ursus americanus*), coyotes (*Canis latrans*), cacomixtle (*Basariscus astutus*), coatimundi (*Nasua nasua molaris*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus scottii*), mapaches (*Procyon lotor*), zorrillo pinto (*Spilogale putorius leucoparia*), zorrillo trompa de marrano (*Conepatus mesoleucus mearnsi*), y raramente puma (*Felis concolor*) y se tiene registros de ver visto al jaguar (*Felis onca*). Una gran cantidad de pequeños mamíferos, como: ratones (*Peromyscus sp, Liomys irroratus alleni, Reithrodontomys sp., Neotoma albigula subsolana*), ratón meteoro (*Microtus mexicanus*), musarañas (*Sorex sp.*) conejos (*Sylvilagus sp.*) ardillas arbóreas (*Sciurus alleni*) y otros. En cuanto a murciélagos se pueden mencionar: *Myotis thysanodes, Myotis velifer, Leptonycteris nivalis, Lasiurus borealis*, y el vampiro *Desmodus rotundus murinus* son abundantes (Torres, 1978).

Dentro del grupo de las aves se encuentran varias especies de rapaces nocturnas como: el tecolotito enano (*Otus asio* y *Otus trichopsis*), la lechuza de campanario (*Tyto alba*), y el tecolote (*Bubo virginianus*); entro otras rapaces diurnos: el águila (*Aquila chrysaetos*), aguilillas (*Bueteo jamaicensis* y *Parabuteo unicintus*) y otros (Contreras, 1978; Robbins, 1983). Especies de aves con valor cinegético: el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) y la codorniz pinta (*Cyrtonix montezumae*), son reportadas para ésta región. También se distribuyen los periquitos verdes (*Aratinga holochlora holochlora*) y a la cotorra de frente roja (*Rhynchopsitta terrisi*) que es muy rara o ya está desaparecida de ésta zona.

La zona de montaña y su base de transición, es de suma importancia para una rica variedad de reptiles y anfibios encuentren sus hábitats, tal es el caso de las víboras, *Crotalus lepidus, Crotalus durisusus*, la cascabel enana (*Crotalus princei*); y de las culebras, el alicante (*Pituophis deppei*). Lagartijas (*Sceloporus gramimicus)*, el camaleón (*Phrynosoma orbiculare*), lagartija escorpión (Gerrhonotus liocephales infernalis). En cuanto a anfibios de la región: la rana leopardo (*Rana berlandieri*), algunos sapos (*Bufo*), ranas arborícolas (*Syrrhophus smithi, Hyla miotympanum*) (Smith y Taylor, 1966; Treviño, 1978).

La función de la vegetación es fundamental como componente del hábitat de la fauna. De la estructura y condición de la cubierta vegetal depende que los mamíferos y aves cuenten con refugio, alimento y áreas de anidación suficientes, áreas comprendidas generalmente por manejo agrícola o pecuario, es decir, a muchas especies les beneficiará el contar con espacios abiertos con vegetación secundaria en donde podrán disponer de alimento, anidar o utilizarlas como punto de reunión social.

Socioeconómico

En general, las actividades productivas de la región utilizan los recursos ambientales transformándolos en bienes y servicios con valor de mercado y externalizando los costos a la sociedad. De esta manera tanto los recursos y servicios presentados por el medio ambiente, como los insumos intermedios, el capital y el trabajo humano, se transforman en bienes, por una parte, y en perjuicios trasladados a la sociedad vía medio ambiente, por la otra.

El Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), tiene 4 079 410 habitantes en el 2012 y concentra el 84.4% de la población total del estado (El estado tiene 4 831 364 habitantes en el año 2012). La Región Periférica tiene 338 017 habitantes en el año 2012 concentrando el 7% de la población estatal.

En general, Nuevo León es uno de los estados de México más desarrollados en el área económica. Su actividad de empresas e industrias y la creciente infraestructura lo han colocado en la competencia a nivel internacional. En el ámbito local es uno de los estados más competitivos y con mayor potencial de desarrollo del país y generador de una importante dinámica económica de alcance regional. En 2009, la Población Económicamente Activa (PEA) fue de 2.02 millones de personas. Considerando la evolución de la estructura por edades y de las tasas de participación en la actividad económica.

Actualmente la proporción de la población económicamente activa en el Estado de Nuevo León es del 39% (mientras que la PEA a nivel nacional es tan sólo del 30%), revelando que la zona municipal en el Estado con la población económica más alta es San Pedro Garza García con el 41%, al que le siguen San Nicolás de los Garza, Monterrey y Guadalupe con el 40% cada uno.

En Nuevo León existen alrededor de 129 mil 858 empresas. De ellas, 99.5%, es decir 129 mil 261, son micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes). El sector exportador de Nuevo León muestra una fuerte vinculación con empresas de las ramas más dinámicas, así como una importante presencia de inversión extranjera. Los principales productos exportados son aparatos eléctricos, electrónicos, maquinaria y equipo, autopartes y tracto camiones, productos de hierro y acero, vidrio, químicos, plásticos y productos cerámicos.

En el conjunto de las actividades productivas están determinadas en gran medida por las condiciones geofísicas del suelo. Así, en las superficies más aptas predomina la siembra de cultivos y en otros usos del suelo, como las áreas de pasto cultivado, agostadero o enmontado sobre sale la actividad ganadera. Esta situación, agravada por asentamientos

irregulares, tiende a acelerar el deterioro ambiental por la excesiva demanda de materiales y recursos energéticos.

Como se mencionó al inicio de este capítulo, un alto porcentaje de la superficie del sistema ambiental regional se encontraba cubierto por matorral espinoso tamaulipeco, submontano y subtropical (50.32%) que en la actualidad se encuentran modificados como producto de las actividades productivas que sobre ellos se han realizado.

El proyecto no afectará al SAR, ni a sus elementos identificados (agua, suelo, vegetación y fauna), sólo se verá afectada el área de influencia que se encuentra únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbana.

IV.2.2.1. MEDIO ABIÓTICO

IV.2.2.1.1.Clima y fenómenos meteorológicos

Los climas predominantes en el de acuerdo a la clasificación de Köppen son los de tipo *"B"* secos, *Bw* Árido o muy seco, y *Bs* semiárido o seco; también se presentan otros tipos de clima en menor dominancia: semicálido *(A)C* y el templado subhúmedo *C(W).* Los climas áridos y semiáridos se distribuyen principalmente en la región nororiental, la cual forma parte del Altiplano Mexicano, y en la región suroccidental, separada de la primera por las alturas de la Sierra Madre Oriental. En áreas menores de la región de la sierra, en la zona centro y sur de la entidad y en gran parte de la cuenca del río San Juan se registran los climas semicálidos, templados y semifríos.

La precipitación pluvial es en general escasa, aunque cuenta con regiones que registran lluvias anuales mayores de 800 mm. La media general anual del estado oscila entre 300 y 600 mm mientras que la temperatura media anual se sitúa en el rango de 14°C a 30°C



Figura 3. Tipo de clima presentes en SAR (Anexo VIII 5)

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 2. Precipitación y tipos clima presentes en SAR.

Tipo de clima	Descripción	Descripción de Precipitación	% área de SAR
BSohw	Arido, semicalido Temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	42.65
BS1hw	Semiarido, semicalido Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes mas frio menor de18°C, temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	20.75
BWhw	Muy arido, semicalido Temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes mas frio menor de 18°C, temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	6.39
BS1kw	Semiarido, templado Temperatura media anual entre 12°C y 18§C, temperatura del mes mas frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes mas caliente menor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	0.16
BS1(h')w	Semiarido calido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	17.95
(A)C(wo)x'	Semicalido subhumedo del grupo C Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes mas frio menor de 18°C, temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C.	Precipitacion del mes mas seco menor de 40 mm; lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.	7.48

BS1(h')w	Semiarido calido Temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes mas frio mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	0.04
(A)C(wo)	Semicalido subhumedo del grupo C Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes mas frio menor de 18°C, temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C.	Precipitacion del mes mas seco menor de 40 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	0.57
(A)C(w1)	Semicalido subhumedo del grupo C Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.	3.84
(A)C(w2)	Semicalido subhumedo del grupo C Temperatura media anual mayor de 18§C, temperatura del mes más frio menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	0.13
			100

IV.2.2.1.2.Geomorfología

El contexto geológico y la morfología estructural del estado, propicia la generación de riesgos por factores como: litologías suaves, susceptibles de erosionarse y/o presentar disolución, como es el caso de los yesos, lutitas y caliches; estructuras plegadas que forman las sierras y que presentan fallas y fracturas, bloques y cuñas de diversa geometría y tamaño; la inclinación de taludes, la naturaleza y propiedades geomecánicas de las rocas, la exposición al intemperismo y a la erosión por insuficiente cubierta vegetal, más diversos factores climáticos y antrópicos, inciden de manera desfavorable para la ocurrencia de eventos perturbadores como deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas por volteo, flujos de lodo, hundimientos, etc.

El tipo conglomerado o rudita es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm).1 2 Dichos clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca. Un tipo de roca similar son las

brechas pero estas se distinguen de los conglomerados por estar compuestas de clastos angulosos. Los conglomerados componen menos del 1% de las rocas sedimentarias del mundo en cuanto refiere su peso. Es el tipo de roca conglomerado de cuaternario presenta una mayor superficie respecto al SAR 35.8%, seguido de conglomerado terciario que representa el 11.5 % y del tipo Caliza-Lutita 6.5%, ésta tipo de roca se caracteriza por compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio ($CaCO_3$), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita ($MgCO_3$) y otros carbonatos. Como se presentan en la tabla y figura siguientes.

Tabla 3. Tipos de roca presentes en el SAR.

CLAVE	CLASE	TIPO	SISTEMA	SERIE	% Roca en SAR
Q(s)	N/A	N/A	Cuaternario	N/A	4.5
Js(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Jurásico	Jurásico superior	0.3
Js(cz-y)	Sedimentaria	Caliza-Yeso	Jurásico	Jurásico superior	0.4
Js(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Jurásico	Jurásico superior	2.1
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	Cretácico	Cretácico inferior	13.1
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	Cretácico	Cretácico inferior	2.2

Ks(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Cretácico	Cretácico superior	6.5
Ks(lu)	Sedimentaria	Lutita	Cretácico	Cretácico superior	23.7
Ks(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Cretácico	Cretácico superior	6.2
Q(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cuaternario	N/A	35.8
Tpl(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Terciario	Plioceno	11.5
					100

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 4. Tipos de roca presentes en SAR (Anexo VIII 5)

- **Caracterización de la geomorfología de los municipios del proyecto, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (SEMARNAT, 2012).**

Apodaca: Carece de elevaciones por estar en un valle

General Escobedo: Las elevaciones se caracterizan por afloramientos rocosos de la edad mezozoica: el Cerro del Topo del Cretacico Inferior está constituido por calizas, las sierras de Las Mitras y San Miguel del Cretacico Superior constituido por calizas y lutitas y pequeñisimas partes del territorio pertenecen a la era mezozoica periodo del terciario superior y se constituyen en el Plioceno y conglomerados Uno de los municipios que la conforman en parte, es Escobedo, constituido por una gran llanura (lomerío suave con

asociaciones de lomerío, bajadas y llanuras) interrumpida por tres elevaciones clasificadas, dentro del sistema de topomorfas, como sierra baja (Cerro del Topo), sierra pliegue (Las Mitras) y valle intermontano (Sierra de San Miguel).Escobedo presenta pendientes de 40 a 70% en la Sierra de San Miguel, en la Sierra de las Mitras y en el Cerro del Topo, con una profundidad del suelo menor de 10 cm. Esto lo hace no apto para vegetación forrajera o forestal. Las pendientes de 3 a 12% se presentan en el resto del municipio con una profundidad de suelos que va desde los 35 a más de 90 cm. Un régimen de humedad en el rango de semiseco a subhúmedo, con un valor forestal bastante pobre o nulo, y en algunas zonas con salinidad desde moderada hasta intensa.

En cuanto a aptitud territorial para el desarrollo urbano, con posibilidades de urbanización con un menor costo económico y social, se considera la parte sur del Municipio, con áreas medianamente aptas para el desarrollo urbano, con pendientes de 0 a 2%, y aunando a ello la cercanía de las redes generales de infraestructura para la prestación de servicios.

Guadalupe: Se encuentra en Cerro de la Silla con una altitud 170 m.s.n.m.

Monterrey: En el sureste del municipio se halla el Cañón del Huajuco. Al noreste se encuentra el cerro del Topo, rico en yacimientos de mármol negro, al poniente el cerro de Las Mitras que se extiende hasta el municipio de García y cuyo perfil muestra la silueta de seis mitras episcopales; su altura sobre el nivel del mar es de 2 mil metros. Al oeste de Las Mitras, en la ciudad, está la loma del Obispado, llamada antiguamente de Chepe Vera. El cerro de Las Mitras y la loma del Obispado están separados por la Sierra Madre. Esta cubre todo el sur del municipio; su altura máxima, en sus tres ondulaciones conocidas como la "M", sobrepasa los 2,200 metros sobre el nivel del mar. Al norte de la Sierra en la ciudad y separada de la primera por un valle, está la Loma Larga, esta elevación comienza en San Jerónimo (al poniente) y concluye en la punta de la Loma o Los Remates al empezar el cañón del Huajuco. Al sureste de Monterrey se levanta el cerro de la Silla que se prolonga por el mismo rumbo hasta el municipio de Allende; el extremo que va a la ciudad de Monterrey forma el cerro de la Silla (1,288 metros) sobre el nivel del mar así llamado porque figura una silla de montar a caballo.El Cañón del Huajuco separa las sierras Madre y de la Silla. En el extremo norte de aquél entre la Sierra Madre y la Loma Larga están los cerros del Caído, del Diente y El Mirador.

Sta. Catarina: Las prominencias orográficas más relevantes son el cerro de las Mitras con 2040 mts. Sobre el nivel del mar, la Sierra San Cristóbal con 2600, el cerro Agujerado o de La Ventana que al poniente se alza a los 1600 mts.; el cerro del Agua del Toro con 2700, el

cerro del Magueyal con 2440, la sierra de San Urbano con 2980 y el más alto de nuestro municipio, El Tariyal con 3200 sobre el nivel del mar.

San Nicolás: La elevación importante el Cerro Topo Chico ubicado en el límite con Monterrey tiene una altitud de 1100 msnm.

Ciénega de Flores: Su suelo es en parte montañoso, con las estribaciones de la Sierra de Minas Viejas, el resto es generalmente plano.

General Zuazua: No se cuenta con Montañas altas, pero estamos rodeados de lomas, como son La Loma del Doctor, La Cruz, Las Vírgenes, Los Molinos, Las Carreras, Las Cruces en donde se encuentran las colindancias de los Municipios de Marín, Zuazua e Higueras.

García: El terreno es accidentado. La Sierra Madre Oriental cruza el municipio de norte a sur, destacando la meseta de Chipinque. Las zonas accidentadas representan el 49% de la superficie total. Las zonas semiplanas cubren el 13% y se encuentran en las faldas de los cerros. Las zonas planas abarcan el 38% y se localizan en la cabecera del municipio, ubicada en el centro del mismo. La altura sobre el nivel del mar es de 540 metros.

Juárez: La Sierra de la Silla lo delimita con Monterrey, es su principal elevación, el resto de su territorio es generalmente plano, con algunos lomeríos.

San Pedro Garza García: El terreno es accidentado. La Sierra Madre Oriental cruza el municipio de norte a sur, destacando la meseta de Chipinque. Las zonas accidentadas representan el 49% de la superficie total. Las zonas semiplanas cubren el 13% y se encuentran en las faldas de los cerros. Las zonas planas abarcan el 38% y se localizan en la cabecera del municipio, ubicada en el centro del mismo. La altura sobre el nivel del mar es de; 540 metros.

IV.2.2.1.3.Suelo

Los suelos presentes en el SAR son Calcisol (31%), Leptosol (45% y vertisol (24). A continuación se presenta una breve descripción:

Tabla 4. Descripción de los tipos de suelo presentes en el SAR.

SUELO	Descripción	% en SAR

CALCISOL	Son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.	31 %
LEPTOSOLES	Son suelos minerales de zonas con clima suficientemente templado para que la temperatura media anual supere los 0ºC. Están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico, o contienen menos del 10 % de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm. Solo pueden presentar un horizonte de tipo Móllico, Úmbrico, Ócrico, Yérmico o Vértico.	45 %
VERTISOL	Son los denominados crómicos, propios de los llanos de pendiente apreciable o de los lomeríos. Estos suelos son de color pardo o rojizo, son arcillosos como los pélicos pero menos profundos. Son suelos fértiles con pocas limitantes para la agricultura, salvo en el caso de aquellos en áreas inundables, pedregosos o muy salinos.	24 %
SAR		100 %

Los suelos presentes en el SAR se pueden observar en la figura siguiente.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 5. Suelos presentes en el SAR (Anexo VIII 5)

IV.2.2.1.4. Fallas y fracturas

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. El estado de Nuevo León, se ubica en la zona **A** que 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. El estado sólo cuenta con registros de temblores de muy baja intensidad, ocasionados principalmente por acomodos de rocas en cavidades subterráneas o por karsticidad. A pesar de las abundantes fallas geológicas en el estado, ninguna está registrada como falla activa. Ver figura.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 6. Fallas y fracturas (Anexo VIII 5).

IV.2.2.1.5.Agua

La Comisión Nacional del Agua es el organismo federal que rige la **Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo**, esta región se localiza en la zona norte del país, en la frontera con los Estados Unidos de América. Comprende la totalidad del estado de Nuevo León y, parcialmente, los estados de Chihuahua, Coahuila y Tamaulipas.

- ***Agua superficial***

Río Bravo-San Juan (RH-24)

La mayor parte de esta cuenca queda dentro del estado de Nuevo León. Su corriente principal es el Río San Juan, segundo afluente de importancia del Bravo. El Río San Juan se forma con la confluencia de varias corrientes importantes. Nace con ese nombre actualmente en la Presa Rodrigo Gómez (La Boca), cuyas corrientes formadoras originales son los arroyos La Chueca y Escamilla, en el municipio de Santiago. Fluye hacia Cadereyta Jiménez, donde se le une el Río Santa Catarina, que transcurre desde los cañones de La Huasteca en el municipio de Santa Catarina y cruza parte de la Zona Conurbada de Monterrey, por los municipios de San Pedro Garza García, Monterrey, Guadalupe, Juárez y Cadereyta a lo largo del cual se alimenta de diversos arroyos, entre otros del Río la Silla. Seis kilómetros aguas abajo de la unión del Río Santa Catarina con el Río San Juan, éste recibe la confluencia del Río Ramos, que viene de Allende y 32 kilómetros adelante recibe las aguas del Río Pilón, de Montemorelos y General Terán. Sigue hasta la Presa El Cuchillo, construida sobre el mismo Río San Juan en el municipio de China y sigue hacia el norte, donde se le une el Río Pesquería, que viene desde el municipio de García por la parte norte de la Zona Conurbada de Monterrey y que conduce también los caudales de sus afluentes Río San Miguel y Río Salinas. La confluencia del Río Pesquería con el Río San Juan se da precisamente en el punto donde se unen los municipios de China, Dr. Coss y Los Aldamas; desde este punto, sigue fluyendo hacia el norte como límite entre Los Aldamas y Dr. Coss; sigue como límite entre Dr. Coss y el estado de Tamaulipas y descarga su caudal en el vaso de la Presa Marte R. Gómez en dicho estado.

El SAR se encuentra en la Región Hidrológica Rio Bravo San Juan (RH 24). A continuación se presentan las características hidrológicas importantes de los municipios.

- Municipio de Apodaca: el Rio Pesquería le atraviesa de oeste a este cruzando la colonia Moises Saenz y los poblados de Santa Rosa y Agua Fría, igualmente le recorren los arroyos Topo Chico y Talveran.
- Municipio de Escobedo: es atravesado de poniente a oriente por el río Pesquería, mayor afluente del río San Juan, que a su vez es el segundo afluente de importancia del río Bravo. En época de intensas lluvias, que se presentan esporádicamente en la historia de esta región, puede determinarse como zona de riesgo las riberas del mismo. El régimen hidrológico del municipio presenta desde este punto de vista una buena expectativa, la cuenca Río Bravo- San Juan es la más importante del Estado, sin embargo los estudios realizados sobre la carga orgánica de las aguas del río Pesquería, determinan que existen problemas de primer orden que requieren de un

control inmediato. Dentro del Municipio, el río presenta un 5.6 de demanda bioquímica de oxígeno. La escasa disponibilidad de agua en el Arrea Metropolitana de Monterrey, afecta igualmente a Escobedo.

- Municipio de Monterrey, N.L. cruza la ciudad el río Santa Catarina que nace en la sierra de Sonora ramificación de la Sierra Madre, en el municipio de Santiago a 296 metros de altura se precipita por el cañón de su nombre, cruza el municipio de Guadalupe, se une al río de La Silla y formando un solo torrente desemboca en el San Juan. El río de La Silla, toca en parte mínima la ciudad, circunda su falda noreste, sigue por el municipio de Guadalupe y se une al río de Santa Catarina, en el municipio de Juárez. Hay en el municipio, diversos arroyos importantes: Topo Chico, al norte y el Seco, al sur de San Bernabé de Tipo Chico, existe un manantial de aguas sulfurosas.
- Municipio de Santa Catarina tenemos dos principales cauces pluviales, el río Santa Catarina formado en el interior de la Huasteca y cruzando el municipio en su parte norte de oriente a poniente. al igual que el arroyo del Obispo, a las faldas del cerro de las Mitras. Hay otro recurso hidrológico en Las Vigas de pequeño caudal permanente. Las Anacuas que surtieron al casco municipal en los 40s (hoy en terrenos particulares) Mas sin embargo el municipio tiene su importancia hidrológica ya que la Huasteca capta y surte agua para el 30% del área metropolitana y Villa de García , hay planes para surtir también a Mina.
- Municipio San Nicholas En época de lluvia, se forman corrientes de agua en los arroyos del Topo Chico y de la Talaverna. El arroyo del Topo Chico, anteriormente se unían las aguas de los manantiales del Cerro del Topo Chico y del ojo de agua que existía a un lado de la colonia Cuauhtémoc de este municipio.
- Municipio General Zuazua: Entre los Ríos más importantes del estado se encuentran el Río Salinas que cruza a General Zuazua de Oeste a Este; detrás del casco municipal hay un manantial que produce 20 litros de agua por segundo también contamos con 4 grandes pozos que proveen agua a nuestro municipio, como es la Presa de la Providencia, Presa San Pedro. Acequias El Nopal, La Providencia y Las Flores.
- Municipio de Guadalupe: Río Santa Catarina y Río La Silla.
- Municipio de Ciénega: El río principal de Ciénega de Flores es el Salinas, el cual pasa por la cabecera municipal.
- Municipio de García: Atraviesa el municipio el río Santa Catarina. Se abastece la población de los manantiales que provienen de la Huasteca, ubicada en el municipio de Santa Catarina.

- Municipio de Juárez: El río La Silla se une al Santa Catarina en un lugar denominado Las Adjuntas, atravesando su municipio para después unirse a San Juan en Cadereyta Jiménez.
- Municipio San Pedro Garza García: Atraviesa el municipio el río Santa Catarina. Se abastece la población de los manantiales que provienen de la Huasteca, ubicada en el municipio de Santa Catarina.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 7. Ríos presentes en el SAR (Anexo VIII 5).

- **Suministro de agua potable de ZMM y región periférica.**

Las fuentes de abastecimiento de agua potable, de origen subterránea para al Área Metropolitana de Monterrey son:

1) **Campo de Pozos de Mina:** Se ubica a aproximadamente 35 kilómetros del Área Metropolitana de Monterrey, en el municipio de Mina; cuenta con 113 pozos, cuya profundidad va desde 900 m hasta más de 1 300 m; se envía por medio de dos acueductos de 54" y 36" de diámetro respectivamente, al AMM y abastece también a los municipios de Mina, Hidalgo, Abasolo, El Carmen y Salinas Victoria. Producen alrededor de 700 litros/segundo.

2) **Campo de Pozos Buenos Aires:** está ubicado en el municipio de Santa Catarina, en la zona de La Huasteca, dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental. Tiene 48 pozos, con profundidades entre 700 m y más de 1 000 m. Aunque son menos pozos que en el Campo de Mina, son más productivos: alrededor de 1 900 litros/segundo.

IV.2.2.1.6.Aire

Los vientos dominantes en la región son del Noreste y Sureste que están presentes durante la primera mitad del año (enero-julio) cuando se tiene el cambio de circulación de vientos, con el desplazamiento de la zona subtropical de alta presión hacia el Norte y el predominio de la circulación meridional durante la época cálida; los vientos del Noreste penetran por la parte abierta de la planicie oriental, mientras que los vientos del Sudeste al ser modificados por el relieve llegan encañonados por el cañón del Huajuco hacia la Ciudad de Monterrey, y si a ello aunamos el hecho de que los vientos del Noreste al llegar a la ciudad tienden a fluir hacia el cañón, por las diferencias de temperaturas y presión, se tienen entonces una zona de confluencia de vientos que van a provocar un estado permanente de bruma, producida tanto por polvos y partículas arrastradas de la ciudad, como por el vapor de agua que viene por el cañón donde se tiene una mayor humedad.

Durante agosto y septiembre el predominio de los vientos del Sureste y del Este, originados por la prevalencia de la circulación ciclónica que es la que provoca las lluvias más importantes de la región. De octubre a diciembre los vientos dominantes son del suroeste (aunque con menor intensidad y frecuencia que los del Noreste y Sureste), cuando lo zona subtropical de alta presión está desplazada hacia el Sur y, por lo tanto, decrece la circulación ciclónica y predominan los vientos del Oeste, que se ven modificados por el relieve y entran a la zona por el suroeste, oeste y noroeste. También es en diciembre, enero y febrero que los vientos del Noreste introducen humedad en la región por la influencia de los "Nortes" que llegan a la región por este componente.

En cuanto a los vientos diarios tenemos que, durante el día, por el mayor calentamiento del suelo, el aire cercano a la parte baja también se calienta y tiende a subir, formando corrientes convectivas que tienden a soplar de la planicie hacia las partes altas de las sierras; por las noches estas masas de aire, al enfriarse y volverse más densas, tienden a "escurrir" por las laderas de las sierras hacia las partes más bajas.

Es particularmente en invierno (de diciembre a marzo) cuando se presenta en toda la zona la influencia de masas de aire frío, y cuando existe mayor probabilidad de que se presenten las corrientes convectivas con gran fuerza, generando fuertes tormentas de polvo y arena.

En el resto del año, al cambiar las condiciones de temperatura y aumentar la humedad, las corrientes convectivas pierden fuerza y como el suelo está compactado no es removido tan fácilmente por el viento.

- **Calidad de aire**

El Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), evalúa la calidad del aire con la finalidad de vigilar las concentraciones de contaminantes del aire a las que se encuentra expuesta la población del área metropolitana de Monterrey, y bajo condiciones adversas, advertirle sobre los episodios de altos índices de contaminación atmosférica. En la tabla se presentan las estaciones fijas del SIMA, la ubicación y el municipio en donde se encuentran instaladas.

Tabla 5. Estaciones de monitoreo del SIMA presentes en SAR.

Estación	Ubicación	Municipio
Sureste	Parque Zoológico La Pastora	Guadalupe
Noreste	Col. Unidad Laboral	San Nicolás de los Garza
Centro	Col. Obispado	Monterrey
Noroeste	Col. San Bernabé	Monterrey
Suroeste	Zona Centro	Santa Catarina
Noroeste 2	Col. Sierra Real	García
Norte	Fracc. Santa Luz	General Escobedo

Noreste 2	Col. Centro	Apodaca
Sureste 2	Col. Centro	Juárez

Tabla 6. Parámetros que registra el SAMA.

Parámetros	Métodos de Medición
Monóxido de Carbono (CO)	Atenuación IR no dispersiva GFC
Ozono (O3)	Espectrofotometría UV
Bióxido de Nitrógeno (NO2)	Luminiscencia Química
Bióxido de Azufre (SO2)	Fluorescencia pulsante UV
Partículas Menores a 10 Micrómetros (PM10)	Atenuación de rayos Beta
Partículas Menores a 2.5 Micrómetros (PM2.5)	Atenuación de rayos Beta

La Zona Metropolitana de Monterrey ha registrado en cuanto a contaminantes atmosféricos registra, en mayores concentraciones el ozono con valores alto de 105 puntos IMECA presentándose éstos en la estación Sureste. Cabe señalar que valores mayores a los 165 puntos IMECA son considerados como Precontingencia Ambiental. El resto de los contaminantes criterio, como lo son el monóxido de carbono, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre, las partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros no exceden a los límites máximos permisibles (SIMA, 2013). En general se presenta una calidad de aire baja.

En relación a la descripción del medio abiótico del SAR, se establece que el proyecto no afectará al SAR, ni sus componentes: clima y fenómenos meteorológicos, geomorfología, suelo, agua y aire, sólo se verá afectada el área de influencia que se encuentra únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbana.

IV.2.2.2. MEDIO ABIÓTICO

IV.2.2.2.1. Vegetación

El uso de suelo del SAR está conformado por área con los siguientes tipos de vegetación : Matorral Desértico Microfilo, Matorral Desértico Rosetofilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Submontano, Mezquital, Chaparral, Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Tascate, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido. Se presentan áreas de agricultura de temporal y agricultura de riego áreas urbanas y áreas de cuerpos de agua que se describirán más adelante. A continuación, se presenta una tabla de porcentajes y una figura donde se puede ver su distribución en el SAR.

Tabla 7. Uso de suelo y vegetación.

Uso de suelo y vegetación	superficie (ha)	% de SAR
Matorral Submontano	134872	28.3
Agricultura de Temporal	68251.5	14.3
Pastizal Cultivado	63198	13.2
Matorral Espinoso Tamaulipeco	48693.7	10.2
Zona Urbana	40970.5	8.6
Agricultura de Riego	38861.8	8.1
Matorral desértico Rosetófilo	32993.1	6.9
Bosque de Encino	21454.4	4.5
Matorral desértico Micrófilo	13731.2	2.9
Mezquital	9582.4	2
Bosque de Pino	3007.9	0.6

Pastizal Inducido	772.8	0.2
Chaparral	422.2	0.1
Cuerpos de Agua	144.9	0.03
Bosque de Táscate	20.3	0.004
Total	476976.7	100

[redacted]

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura 8. Uso de suelo y vegetación del SAR (Anexo VIII 5).

Las agrupaciones que se presentan en el SAR corresponden a los diferentes tipos de ecosistemas vegetales. Su agrupación se basa en el Sistema de Clasificación que ha desarrollado INE (2009), para su utilización en la Información de Uso del Suelo y Vegetación. La agrupación en afinidades ecológicas, florísticas y fisonómicas, considerando que éstas se agrupan en primera instancia por cuestiones climática, aunque en ocasiones los aspectos geológicos y topográficos toman una especial relevancia. Como se describe a continuación:

- ✓ Bosque de encino

Los bosques de encino representan un tipo importante de vegetación templada de México. Su distribución, de acuerdo con Rzedowski (1987) abarca prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm. Estos bosques se distribuyen prácticamente en todo México, principalmente en la Sierra Madres Oriental, Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides, Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides.* Estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

- ✓ Bosque de pino

Es una comunidad constituida por árboles del género Pinus, de amplia distribución. Challenger considera a este género como uno de los principales dominantes en los bosques primarios, además de que varias de sus especies son pioneras predominantes tras las perturbaciones naturales y antrópicas. Estos bosques son de amplia distribución en México, se localizan en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Áreas importantes de este tipo de vegetación se localizan en la sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Las especies más comunes que caracterizan este tipo de vegetación son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*),

ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmani, P. lawsoni, P. oaxacana,* entre otros.

Rzedowski menciona que si bien la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidades con climas templados a fríos y húmedos, algunas prosperan en lugres francamente calientes tanto en lugares húmedos como semiáridos. Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

- ✓ Bosque de Tascate

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida, J. deppeana, J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus.* Estas comunidades por lo regular, se encuentran abiertas como consecuencia de las actividades forestales, agrícolas y pecuarias principalmente en el norte del país.

- ✓ Chaparral

Este tipo de vegetación está constituido por una asociación generalmente densa, de arbustos resistentes al fuego, que se desarrolla sobre todo en laderas de cerros por arriba del nivel de los matorrales de zonas áridas y semiáridas de Pastizales Naturales y en ocasiones mezclada con los Bosques de Pino y Encino. Es una asociación de árboles esclerófilos de 1 a 4 m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados con otro tipo de vegetación como matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, mezquital y bosques de pino y encino. Se desarrolla sobre suelos poco fértiles y de textura granular, en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Algunas especies que se pueden encontrar en el chaparral son roble (*Quercus* spp.), manzanita (*Arctostaphylos* spp.), chamizo (*Adenostoma* spp.), rosa de castilla (*Cercocarpus* sp.), palo santo (*Ceanothus* sp.), madronillo (*Amelanchier* sp.) y como acompañantes se pueden encontrar los *géneros Rhus* y *Rhamnus,* etcétera.

El uso principal de esta comunidad es la obtención de madera para leña, sin embargo se práctica el pastoreo de ganado caprino y bovino principalmente. La dominante más común de este Chaparral es *Adenostoma fasciculatum;* otros componentes frecuentes son: *Arctostaphylos* spp., *Ceanothus* spp., *Quercus* spp., *Eriogonum fasciculatum, Cercocarpus* spp., *Mimulus* spp., *Rhamnus* spp., *Heteromeles arbutifolia* y*Yucca whipplei.* La precipitación media anual varía entre 350 y 600 mm. Ocupan áreas de suelos someros que no tienen humedad suficiente para la existencia de vegetación boscosa, o bien se desarrollan como comunidad secundaria en sitios donde tal vegetación ha sido destruida.

- ✓ Matorral Desértico Micrófilo

Es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución en México, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas. Durante la época seca el estrato herbáceo prácticamente desaparece, pero en época de lluvias germina con rapidez, dando un cambio importante a su aspecto. La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura vería de 0.5 a 1.5 m. *Larrea y Ambrosia* constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos como, especies de *Prosopis, Cercidium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis*, etc.

La comunidad que ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1 000 m, se trata del matorral de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua,* que también se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera así mismo sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y en algunas zonas más calurosas el límite superior de la precipitación se aproxima a los 500 mm. Larrea a menudo es la única dominante, otras veces, junto con *Flourensia,* forma 80 a 100% de la vegetación; los matorrales de pura Flourensia son menos frecuentes y el observado cerca de Actopan, Hidalgo, marca aparentemente el extremo meridional de la distribución de la comunidad.

- ✓ Matorral Desértico Rosetofilo

Este matorral está dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se le encuentra generalmente sobre xerosoles de laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste del país. Aquí se desarrollan algunas de las especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule), *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), etcétera.

Algunos de los principales usos de este tipo de vegetación son: la obtención de fibras vegetales útiles en cordelería y jarciería en general, y la celulosa para papel; también sirven para la elaboración de bebidas alcohólicas y alimento para ganado. Además de este tipo de explotación forestal, hay mucha actividad ganadera, principalmente con caprinos.

- ✓ Matorral Espinoso Tamaulipeco

Esta comunidad arbustiva está constituida por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica. En la actualidad presenta huellas de muchos disturbios siendo posiblemente, en gran parte de carácter secundario. Las principales especies son: *Acacia* spp. (Gavia, Huizache), *Cercidium* spp. (Palo verde), *Leucophyllum* spp. (Cenizo), *Prosopis* spp. (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia* spp. (Abrojos), etc.

El Matorral Espinoso Tamaulipeco es ampliamente difundido en el noreste de Tamaulipas, también se observa en el norte de Nuevo León y Coahuila, actualmente debe ser considerado como una vegetación secundaria originada por perturbación de otros tipos de vegetación, principalmente por "tumba" y sobrepastoreo.

Este matorral espinoso está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2 m de altura, muchos de los cuales forman parte del estrato arbustivo de otros matorrales o mezquitales aledaños. En algunos lugares forman asociaciones extensas que muchas veces pueden inducir a error, al considerarlas como vegetación natural; tal es el caso de los extensos "huizachales" de Acacia farnesiana y otras especies minifoliadas principalmente leguminosas, tan comunes en la parte norte y nordeste de la planicie costera nororiental y de otras partes de la República Mexicana.

En lugares que han sido sometidos a un intenso pastoreo, existe un gran número de especies arbustivas, generalmente espinosas. Aquí se citan de acuerdo con su frecuencia

decreciente: *Celtis pallida, Acacia rigidula, Randia aculeata, Castela tortuosa, Condalia lycioides, Condalia obovata, Bernardia myricaefolia, Forestiera angustifolia, Karwinskia humboldtiana*, etc.

Este tipo de vegetación se localiza en la zona de la planicie costera, en la intermedia del noroeste regional y en la del pie de monte. Esta comunidad vegetal está formada por arbustos medianos de 1 a 2 m de altura (cuando existen derramaderos con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 ó 6 m de altura), con hojas o foliolos pequeños y con la presencia de espinas laterales. La mayor parte de su área de distribución tiene actividad pecuaria.

- ✓ Matorral Submontano

Esta comunidad arbustiva, a veces muy densa, está formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve período del año, se desarrolla entre los matorrales áridos y los bosques de Encino y la Selva Baja Caducifolia a altitudes de 1 500 a 1 700 msnm, principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental. Se desarrolla en terrenos es pedregoso y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas.

Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y son comunes los afloramientos de la roca madre. La dominancia de *Helietta parvifolia* y *Gochnatia hypoleuca* es notoria, ya que forman un matorral denso de 3 a 4 m de altura; aquí se encuentran especies propias del estrato arbustivo del Matorral Espinoso Tamaulipeco con el cual colinda.

Esta formación se extiende sobre las laderas de la Sierra Madre Oriental desde Nuevo León a Hidalgo y su área de distribución ha sido ocupada por la agricultura, ganadería y la explotación forestal. Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helietta parvifolia* (Barreta), *Neopringlea integrifolia* (Corva de gallina), *Cordia boissieri* (Anacahuita), *Pithecellobium pallens* (Tenaza), *Acacia rigidula* (Gavia), *Gochnatia hypoleuca* (Ocotillo, Olivo), *Karwinskia* spp. (Limoncillo), *Capparis incana* (Vara blanca), *Rhus virens* (Lantrisco), *Flourensia laurifolia, Mimosa leucaeneoides, Mortonia greggii* (Afinador) *Zanthoxylum fagara,* etcétera.

- ✓ Mezquital

Comunidad vegetal dominada principalmente por mezquites (*Prosopis* spp.). Son árboles espinosos de 5 a 10 m de altura en condiciones de humedad, pero en condiciones de aridez se desarrolla como arbusto. Se desarrolla frecuentemente en terrenos de suelos profundos

y en aluviones cercanos a escorrentías y su desarrollo se asocia a la presencia de un manto freático profundo. Es común encontrar esta comunidad mezclada con otros elementos como huizache (*Acacia* spp.), palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium* spp.) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

El mezquite es considerado un recurso natural muy importante para las zonas áridas y semiáridas del país, debido a los diferentes usos que tiene como alimento para el ganado, para consumo humano, la madera es utilizada para duela, parquet, mangos para herramientas, leña y carbón entre otras. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura.

- ✓ Pastizal Cultivado

Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo la interacción del clima, suelo y biota. Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon* y *Trisetum.* Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Erioneuron pulchellum* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex, Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Lycurus phleoides, Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

El pastizal inducido es caracterizado, por su composición florística, sus condiciones ecológicas, su papel en la sucesión, su dependencia de las actividades humanas e incluso su fisonomía. Mientras la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte, por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos.

- ✓ Pastizal Inducido

Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas donde la vegetación prístina por ejemplo un bosque de pino-encino, para sustituirlas por este otro tipo de comunidad y sostener así actividades de ganadería. Las principales áreas de pastizal inducido se ubican en alturas inferiores a los 3 000 msnm y superiores a los 2 400 msnm. No suele presentar prominencias arbustivas ni arbóreas y cubre el sustrato casi en

su totalidad, con una altura de 10 a 15 cm, y una disposición horizontal cerrada. Las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

- ✓ Agricultura de Riego

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

- ✓ Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

- ✓ Zona urbana

Se refiere al espacio físico construido con diversas edificaciones (vivienda, fábricas, edificios, bodegas) e infraestructura de servicios (drenaje, tuberías de agua, tendidos eléctricos); habitan poblaciones mayores de 2 500 personas.

- ✓ Cuerpos de agua

Un cuerpo de agua es una masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce.

IV.2.2.2.2. Flora

La riqueza florística de Nuevo León es básicamente el resultado de los procesos evolutivos de las plantas influidos por los cambios climáticos y geológicos que durante miles de años se han suscitado en la región. Como consecuencia de esto, se tienen para el estado (aproximadamente 65 000 Km^2) cerca de 2 382 especies de plantas vasculares. La riqueza florística de Nuevo León estriba, además de su diversidad, en sus notables endemismos (Rojas-Mendoza, 1965; Marroquín, 1968 y Flores, 1997; Consejo Estatal de Forestal de Nuevo León, 2009).

De acuerdo con la información bibliográfica disponible, en el estado se encuentran representadas cuatro de las cinco zonas ecológicas terrestres más importantes del país: tropical subhúmeda (selva espinosa), templada húmeda (bosque mesófilo de montaña), templada subhúmeda (bosque de Pino y Encino) y árida y semiárida (matorral xerófilo).

Tabla 8. Especies de vegetales presentes en el SAR de recopilación bibliográfica.

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Fabaceae	*Acacia*	farnesiana (L.) Willd	Huizache
Fabaceae	*Acacia*	*greggii* A.Gray	Uña de gato

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Fabaceae	*Acacia*	*wrightii* A.Gray	Uña de gato
Fabaceae	*Acacia*	*berlandieri* Benth.	Guajillo
Fabaceae	*Acacia*	*constricta* A.Gray	Largancillo
Fabaceae	*Acacia*	*rigidula* Benth.	Chaparro Prieto
Sapindaceae	*Acer*	*saccharum* subsp. *grandidentatum* (Torr. & A. Gray) Desmarais	Palo de azícar
Sapindaceae	*Acer*	*negundo L.*	Maple
Nyctaginaceae	*Acleisanthes*	*longiflora* A.Gray	Hierba de la rabia
Nyctaginaceae	*Acleisanthes*	*longiflora* A.Gray	Hierba santa
Asteraceae	*Acmella*	*oppositifolia* (Lam.) R.K.Jansen	Botoncillo
Asparagaceae	*Agave*	*Americana L.*	Maguey
Asparagaceae	*Agave*	*Lechuguilla Torr.*	Lechuguilla
Asparagaceae	*Manfreda*	*scabra* (Ortega) McVaugh	Maguey cenizo

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Asparagaceae	*Agave*	*striata* Zucc.	Sotolito
Verbenaceae	*Aloysia*	*gratissima* (Gillies & Hook.) Tronc.	Chaparro Blanco
Verbenaceae	*Aloysia*	*macrostachya* (Torr.) Moldenke	Vara dulce
Acanthaceae	*Anisacanthus*	*linearis* (S.H.Hagen) Henrickson & E.J.Lott	Anisacanto
Acanthaceae	*Anisacanthus*	*puberulus* (Torr.) Henrickson & E.J.Lott	Anisacanto
Acanthaceae	*Anisacanthus*	*quadrifidus* (Vahl) Nees.	Anisacanto
Aizoaceae	*Mesembryanthemum*	*cordifolium* L.f.	Aptenia
Ericaceae	*Arctostaphylos*	*pungens* Kunth	Manzanita
Papaveraceae	*Argemone*	*sp.*	Cardo
Poaceae	*Aristida*	*Purpurea Nutt.*	Tres barbas
Asteraceae	*Artemisia*	*Ludoviciana*	Estafiate
Apocynaceae	*Ascleilantes*	*Obtusata Greene*	Trompetilla
Apocynaceae	*Asclepias*	*Linaria Cav.*	Asclepia

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Apocynaceae	*Asclepia*	*curassavica L.*	Chililllo
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus*	*Fistulosus L.*	Cebolleta
Amaranthaceae	*Atriplex*	*canescens* (Pursh) Nutt.	Costilla de vaca
	Fabaceae *Bauhinia*	*lunarioides* A. Gray ex S. Watson	Pata de vaca
Poaceae	*Bouteloua*	*curtipendula* (Michx.) Torr.	Banderita
Poaceae	*Chondrosum*	*eriopodum* Torr.	Navajita negra
Poaceae	*Chondrosum*	*gracile* Kunth	Navajita negra
Poaceae	*Chondrosum*	*sp.*	Navajita
Arecaceae	*Brahea*	acueleata (Brandegee) H.E.Moore	Brahea
Arecaceae	*Brahea*	*decumbens Rzed.*	Brahea
Poaceae	*Buchloe*	*dactyloides (Nutt.) Engelm.*	Búfalo
Sapotaceae	*Sideroxylon*	*celastrinum* (Kunth) T.D.Penn.	Coma
Fabaceae	*Caesalpinia*	*mexicana A.Gray.*	Potro
Fabaceae	*Calliandra*	*conferta A.Gray*	Caliandra

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Cannaceae	*Canna*	*Indica L.*	Coyol
Solanaceae	*Capsicum*	*Annuum L.*	Chile piquin
Juglandaceae	*Carya*	*alba* (L.) Nutt. ex Elliott	Nogal de nuez lisa
Orobanchaceae	*Castilleja*	*ternufolia affinis* Hook. & Arn.	Hierba del cáncer
Cannabaceae	*Celtis*	*laevigata Willd*	Granjeno
Asteraceae	*Centaurea*	*Melitensis L.*	Centaurea
Rubiaceae	*Cephalanthus*	*salicifolius* Humb. & Bonpl.	Mimbre
Fabaceae	*Cercidium*	*sp*	Palo verde
Fabaceae	*Cercis*	*canadensis L.*	Duraznillo
Bignoniaceae	*Chilopsis*	*linearis (Cav.)Sweet.*	Mimbre
Asteraceae	*Chrysactinia*	*mexicana A.Gray.*	Damianita
Asteraceae	*Cirsium*	*texanum Buckley*	Cardo
Asteraceae	*Conoclinium*	*greggii* (A.Gray) Small	Agerato
Amaryllidaceae	*Cooperia*	*drumondii Herb.*	Mayito
Boraginaceae	*Cordia*	*boissieri A.DC.*	Anacahuita
Rosaceae	*Crataegus*	*sp*	Tejocote
Cupressaceae	*Cupressus*	*arizonica Greene*	Cedro blanco

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Cyperaceae	*Cyperus*	*sp.*	Coquillo
Fabaceae	*Dalea*	*bicolor Willd.*	Dalea
Fabaceae	*Dalea*	*frutescens A.Gray*	Dalea
Fabaceae	*Dalea*	*capitata S.Watson*	Dalea
Fabaceae	*Dalea*	*greggii A.Gray*	Dalea
Asparagaceae	*Dasylirion*	*berlandieri S. Watson*	Sotol
Ranunculaceae	*Delphinium*	*madrense S. Watson.*	Espuela de caballero
Convolvulaceae	*Dichondra*	*micrantha Urb.*	Oreja de Raton
Convolvulaceae	*Dichondra*	*sp.*	Oreja de Ratón
Zamiaceae	*Dioon*	*edule Lindl*	Chamal
Ebenaceae	*Dyospyros*	*texana Scheele*	Chapote prieto
Ebenaceae	*Dyospyros*	*Virginiana L.*	Chapote manzano
Compositae	*Thymophylla*	*Pentachaeta (DC.).Small*	Parraleña
Cactaceae	*Echinocactus*	*Horizonthalonius Lem.*	Manca caballo
Cactaceae	*Echinocactus*	*platyacanthus* Link & Otto	Manca caballo
Cactaceae	*Echinocereus*	*Fasciculattus (Engelm.ex B.D.Jacks)*	Pitaya de mayo
Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus fendleri* (Engelm.) Rümpler	Pitaya de mayo

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Boraginaceae	*Ehretia*	*anacua* (Terán & Berland.) I.M.Johnst.	Anacua
Ephedraceae	*Ephedra*	*antisyphilitica* Berland. ex C.A.Mey.	Popote
Equisetaceae	*Equisetum*	*sp.*	Cola de caballo
Papaveraceae	*Eschscholtzia*	*californica* subsp. *mexicana* (Greene) C.Clark	Amapola
Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*abdita* (D.G.Burch) Radcl.-Sm.	Noche buena
Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*aaron-rossii* A.H.Holmgren & N.H.Holmgren	Candelilla
Cactaceae	*Ferocactus*	*pilosus* (Galeotti ex Salm-Dyck) Werderm.	Biznaga colorada
Fouquieriaceae	*Fouquieria*	*splendens Engelm*	Albarda
Oleaceae	*Fraxinus*	*greggii A.Gray.*	Escobilla
Asteraceae	*Gaillardia*	*sp*	Gallardia
Compositae	*Gochnatia*	*hypoleuca* (DC.) A.Gray	Ocotillo
Compositae	*Gochnatia*	*hypoleuca* (DC.) A.Gray	Ocote

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Angustifolia (Engelm.)A.Gray*	Guayacan
Asteraceae	*Gymnosperma*	*glutinosum* (Spreng.) Less	Tatalencho
Asteraceae	*Helianthus*	*agrestis Pollard*	Girasol
Rutaceae	*Helietta*	*parvifolia (A.Gray)Benth*	Barreta
Asparagaceae	*Hesperaloe*	*funifera (K.Koch)Trel.*	Cortadillo
Pontederiaceae	*Heteranthera*	*mexicana S.Watson*	Lirio lagunero
Malvaceae	*Hibiscus*	*cardiophyllus A.Gray*	Tulipán
Poaceae	*Hilaria*	*celangeri (Steud.)Nash*	Pasto mezquite
Araliaceae	*Hydrocotyle*	*umbellata L.*	Sombrillas
Acanthaceae	*Jacobinia*	*spicigera (Schltdl.)L.H.Bailey*	Muicle
Euphorbiaceae	*Jatropha*	*spathulata (Ortega)Müll.Arg.*	Sangre de drago
Juglandaceae	*Juglans*	*mollis Engelm.*	Nogal encarcelado
Cupressaceae	*Juniperus*	*deppeana Steud.*	Junipero de la sierra
Cupressaceae	*Juniperus*	*monosperma (Engelm.)Sarg.*	Enebro
Rhamnaceae	*Karwinskia*	*humboldtiana (Schult.)Zucc.*	Coyotillo
Koeberliniaceae	*Koeberlinia*	*spinosa Zucc.*	Corona de Cristo
Verbenaceae	*Lantana*	*achyranthifolia Desf.*	Lantana

Familia	Nombre científico		Nombre común
	Género	Especie	
Verbenaceae	*Lantana*	*cámara L.*	Lantana
Verbenaceae	*Lantana*	*horrida Kunth*	Lantana
Verbenaceae	*Lantana*	*montevidensis (Spreng.)Briq.*	Lantana
Verbenaceae	*Lantana*	*achyranthifolia Desf.*	Lantana
Fabaceae	*Leucaena*	*Pulverulenta (Schltdl.)Benth*	Tepeguaje
Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*sp.*	Cenizo

Fuente: Consejo Estatal de Forestal de Nuevo León, 2009.

IV.2.2.2.3. Especies de interés comercial

Especies de interés comercial no se registraron en el área, pero el uso local que se les da a algunas de estas es el siguiente: *Acacia rigidula - forraje, Prosopis glandulosa,*- forraje y madera para leña, *Acacia rigidula* - forraje, *Zinnia acerosa*- forraje, *Muhlembergia arenicola*- forraje *Bouteloa gracilis*- forraje, así como diversas especies de ornato.

IV.2.2.2.4. Levantamiento de flora en el SAR, AI y área del proyecto.

Para efectos de identificación y obtención de información de primera mano, e identificar aquellas especies en algún estatus de protección, se llevó a cabo un levantamiento de flora dentro del Sistema Ambiental Regional, el Área de Influencia del Proyecto y el área del PROYECTO cuyos objetivos general y particulares son los siguientes:

General

- El proyecto *"Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México",* Pretende la construcción para la ampliación de una red de gas natural que garantice que el suministro del gas natural se haga en la cantidad y presión que requieren los usuarios finales del Estado de Nuevo León.

Particular

- Realizar identificación general de la flora y fauna presente en el Área de Influencia y en el Sistema Ambiental Regional (SAR).
- Caracterizar el medio físico, biótico, socioeconómico, equipamiento urbano, paisaje en el Área de Influencia (AI) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR).
- Caracterizar el medio físico, biótico, socioeconómico, equipamiento urbano, paisaje en el Área de Influencia (AI) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR).

La metodología empleada para el leantamiento de flora fue la siguiente:

Método Aleatorio Estratificado

Para el presente proyecto se trabajó en dos fases, gabinete y campo (Figura 2) en el de gabinete se analizó cartográficamente el lugar y se realizó la revisión bibliográfica del medio biótico y abiótico del Sistema Ambiental Regional (SAR) [1].

En fase de campo se realizó el muestreo aleatorio estratificado, el cual consiste en que la población en estudio se subdivide en estratos o subgrupos que tienen cierta homogeneidad en el terreno y en cada estrato se realiza un muestreo aleatorio simple. Las condiciones que deben cumplir estos estratos son que garanticen una homogeneidad interna de la población respecto a las variables de segmentación, y en consecuencia que los estratos sean heterogéneos entre sí. Se realizo la selección de 190 puntos dentro del el área de estudio en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizaron transectos de 20 metros y de 5 metros dependiendo del tamaño de la población.

En el trabajo de campo para realizar muestreo aleatorio estratificado y el levantamiento de información se utilizaron herramientas de trabajo y equipo de protección.

HERRAMIENTAS DE TRABAJO

- 2 Bitácoras de campo.
- 2 Catálogos de flora y fauna.

[1]INEGI. (2019). Mapas. 2019, de INEGI Sitio web: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/

- 1 Cámara digital Reflex Nikon profesional D7500.
- 1 Cámara digital Nikon D3500.
- 1 GPS Garmin Modelo Etrex10.
- 1 Binoculares Celestron 10/30 x 50 Modelo 71260.
- 2 Ganchos herpetológicos
- 2 Cuerdas
- 1 flexómetro
- 1 Computadora

EQUIPO DE PROTECCIÓN

- Botas de campo
- Chaleco
- Casco
- Polainas
- Guantes
- Lentes con antirreflejante Marca Némesis

Metodología de Flora

Se realizó la identificación con catálogo de flora y claves taxonómicas, mediante el método de un muestreo aleatorio estratificado por medio de los transectos realizados en el área del proyecto, en cada punto se registró el nombre científico o común de los géneros y especies encontrados

Para el presente estudio se aplicó la metodología de puntos de verificación distribuidos en las áreas aledañas del Estado de Nuevo León, México. Esto con la finalidad de obtener el registro de especies por tipo de vegetación presente.

Adicionalmente, se identificaron especies que, debido a sus particularidades biológicas, endemismo, vulnerabilidad intrínseca o importancia ecológica, ameritan considerarse con mayor atención, como es el caso de aquellas catalogadas dentro de alguna categoría de protección nacional según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). En el caso de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se reconocen, de menor a mayor importancia, las siguientes categorías:

- **Sujetas a protección especial (Pr)**: "Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas".

- **Amenazadas (A)**: "Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones".

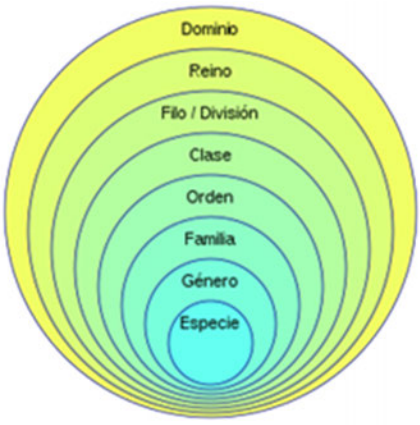
- **En peligro de extinción (P)**: "Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros".

- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E)**: "Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano" .

METODO DE TRABAJO DE SINERGIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS Y SUSTENTABILIDAD, S.C. PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FLORA Y FAUNA



La **taxonomía** es la **ciencia en la que se clasifican los organismos** y se establecen parámetros de diferencias, creando familias, ramas y conjuntos de razas. La taxonomía es estudiada bajo el sistema taxonómico de Linneo, en honor al biólogo Carlos Linneo (1707 – 1778), se le atribuye ser el más completo y acertado; sin embargo, al paso del tiempo se le han realizado modificaciones, pero se trata básicamente de la división de los organismos en clases, llamadas Taxones: Filo, Clase, Orden, Familia, Género y Especies. Esto puede ir cambiando de acuerdo con las necesidades de casa tipo de especie. La mejor guía que se podría tener actualmente es la NOM-059-SEMARNAT-2010, nos llevó a realizar la base de datos que conformamos para este proyecto.



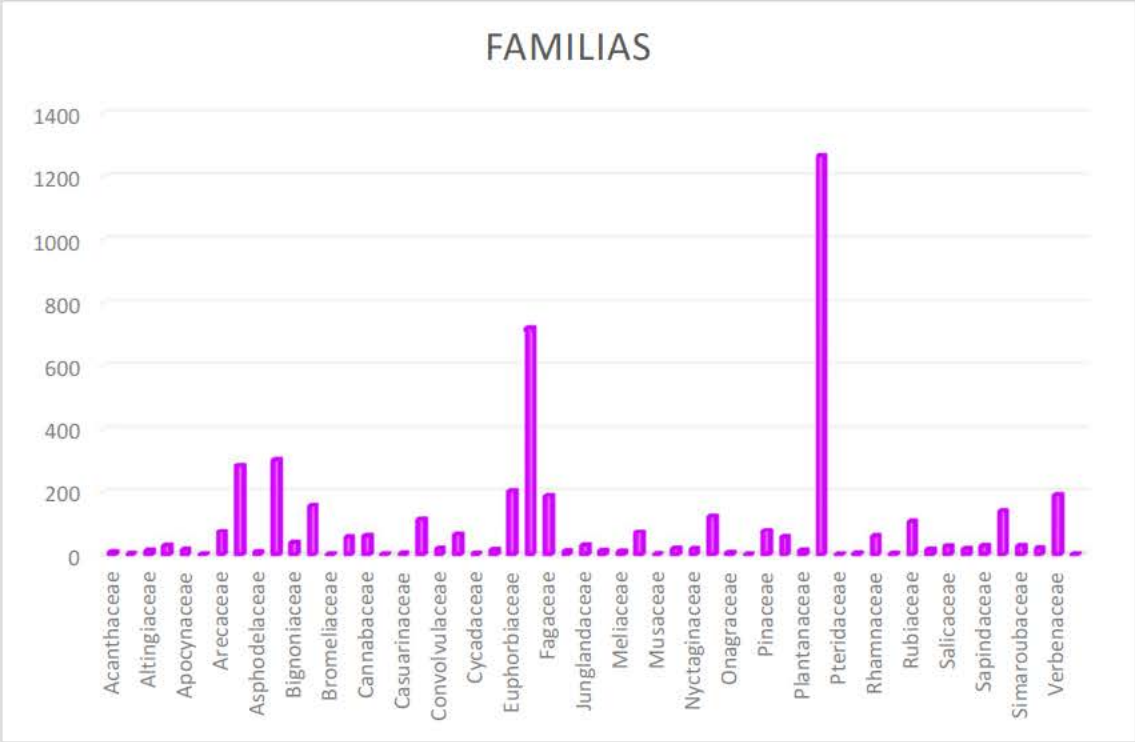
Resultados

En relación a la flora se encontró un total de 54 familias, 107 géneros y 130 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Saltillo del Estado de Coahuila (tabla 4) (Figura 6).

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE FLORA		
FAMILIA	**GENERO**	**ESPECIE**
54	**107**	**130**

FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 54 familias de las cuales las más **representativas** son: Asparagaceae 238, Asteraceae 303, Boraginaceae 154, Combretaceae 112, Euphorbiaceae 203, Fabaceae 723, Fagaceae 188, Oleaceae 121, Poaceae 1267, Rubiaceae 106, Scrophulariaceae 138, Verbenaceae 191 (Figura 7)



GENEROS ENCONTRADOS EN EL SAR

Se encontró un total de 107 de los cuales los más representativos son: Acacia 168, Aristida 192, Baccharis 132, Bouteloua 282, Buddleja 138, Cordia 154, Cynodon 374, Fraxinus 112, Laguncularia 112, Leucaena 223, Lippia 169, Muhlenbergia 308, Prosopis 245, Quercus 186, Yucca 185 (Figura 8)

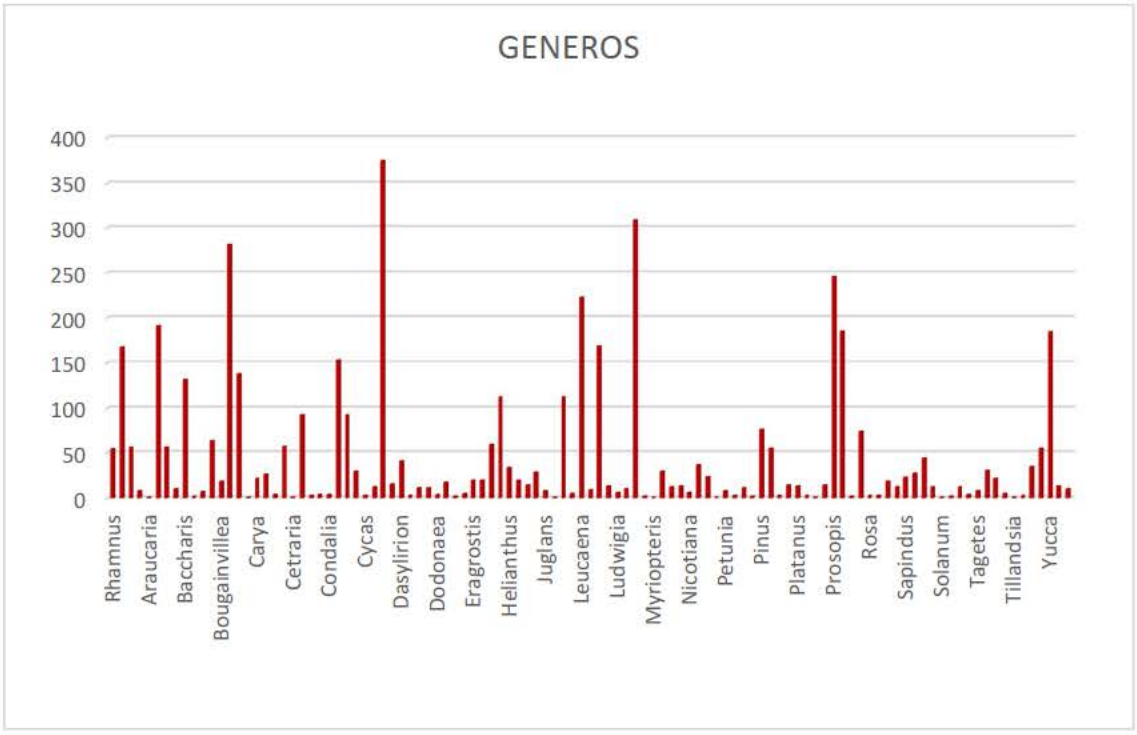
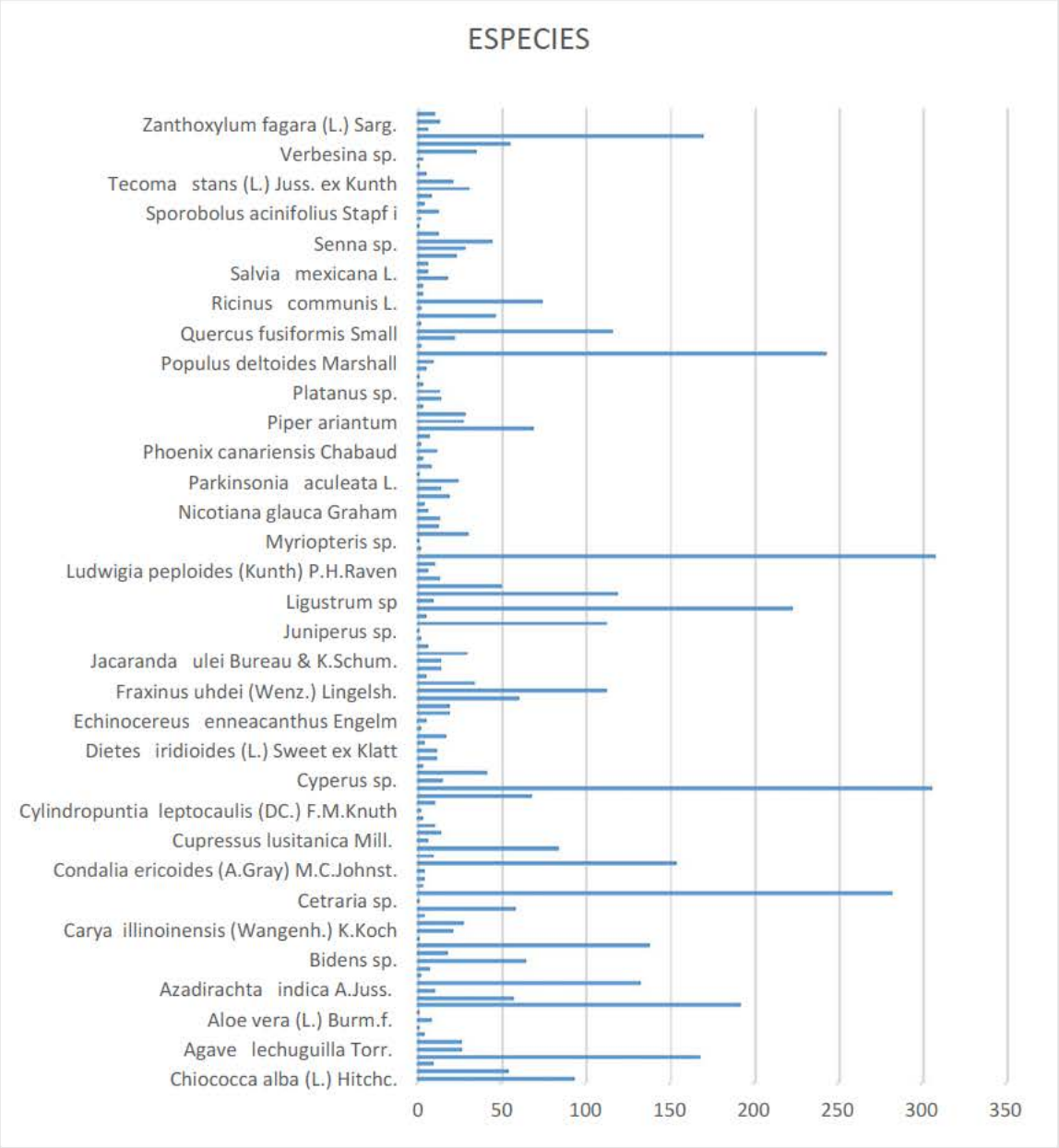


Figura 8 Géneros de Flora encontradas en el SAR

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

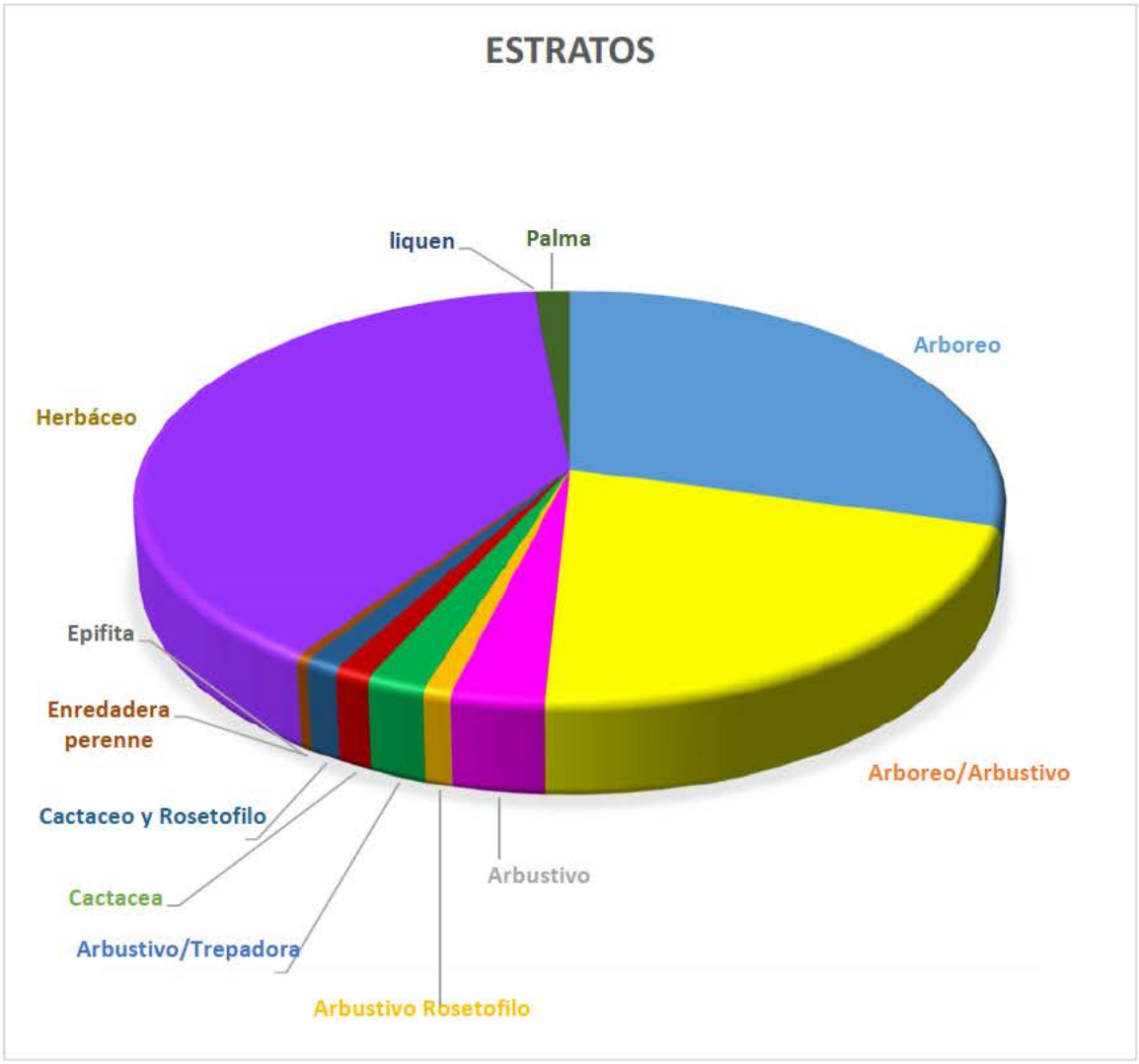
Se encontró un total de 130 de los cuales los más representativos son: Acacia farnesiana (L.) Willd. 168, Aristida adscensionis L. 192, Baccharis salicina Torr. & A. Gray 132, Buddleja cordata Kunth 138, Chondrosum gracile Kunth 282, Cordia boissieri A.DC. 154, Cynodon dactylon (L.) Pers. 306, Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh. 112, Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn. 112, Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit

123, Lippia dulcis Trev. 119, Muhlenbergia glabrata (Kunth) Trin. 308, Prosopis glandulosa Torr. 243, Quercus fusiformis Small 116, Yucca filifera Chabaud 170. (Figura 9)



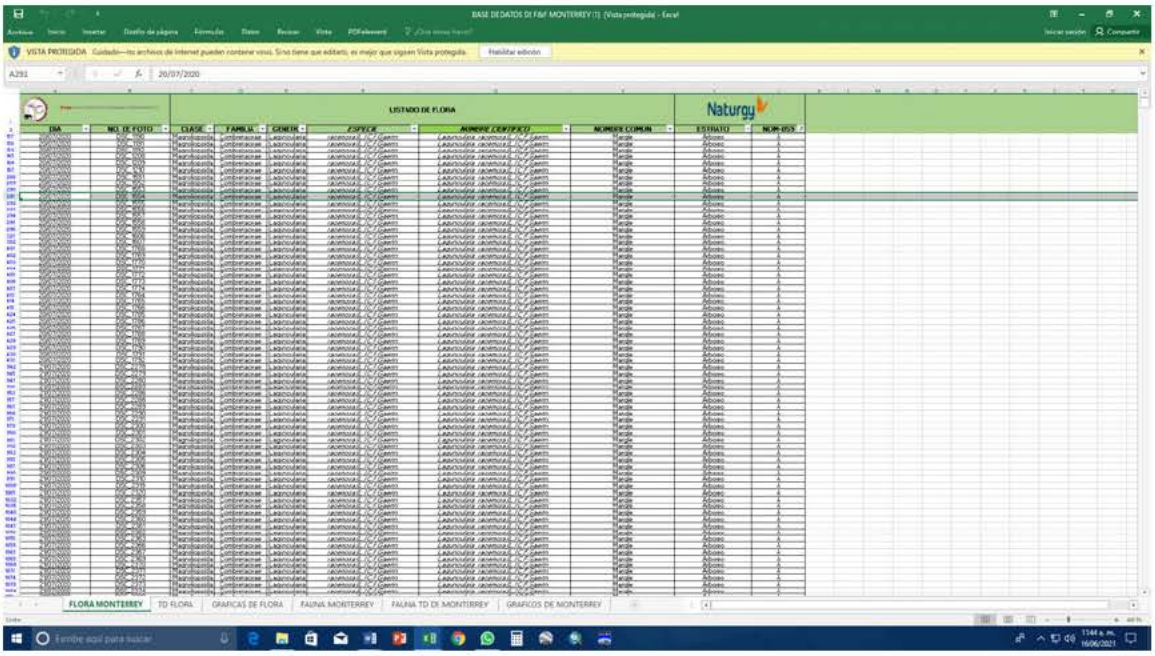
ESTRATOS ENCONTRADAS EN EL SAR

Dentro del total de especies encontradas de flora se encuentra la división de estratos, esta es de mucha ayuda ya que nos muestra el total de árboles, arbustos, cactáceas, herbáceas, palmas, rosetófilos se encuentran en el área. A nivel cuantitativo tenemos que lo mas representativo fue: Arboles con 569, Herbáceas con 304, que son los más predominantes. (Figura 10)



Del levantamiento realizado, se obtuvo un inventario que se incluye en el Anexo VIII.10 Listados de distribución potencial.

En la siguiente figura se ilustra dicha base de datos:



NOM-059-SEMARNAT-2010 ENCONTRADAS EN EL SAR

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con respecto a los resultados obtenidos, tenemos las siguientes especies mostradas en la tabla.

NOM-059-SEMARNAT-2010			
Nombre de especies	**Estrato**	**Distribucion**	**Categoria**
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	Arbóreo	No endémica	A

IV.2.2.2.4. Fauna

El área de estudio se encuentra en una Región Zoogeográfica de transición entre la Región Neártica y Neotropical, principal factor que le confiere una riqueza de especies de flora y fauna originada por este traslape, así como un gran número de endemismos (Baker, 1957).

La fisiografía de Nuevo León presenta zonas características, donde los elementos naturales de topografía, clima, suelo y vegetación se conjugan para intervenir directa o indirectamente en la ubicación y distribución de la fauna silvestre. El estado cuenta aproximadamente con 520 especies y subespecies de vertebrados, de estos 122 son mamíferos. Se destaca este

grupo ya que 5% de sus especies con de valor cinegético han desaparecido del estado (Jiménez, 1981).

Cabe mencionar que el área donde se desarrollará el proyecto presenta una alteración importante en las condiciones naturales, lo que se presenta como una concentración menor o casi nula de la fauna silvestre. La fauna representativa en la región (según bibliografía) consiste principalmente de los siguientes organismos: conejos, liebres, tuzas, coyotes, tlacuaches, patos, palomas, zorras (SEMARNAT Nuevo León, 210).

IV.2.2.2.5 Diversidad de la fauna silvestre del estado con respecto al tipo de vegetación

Las especies de fauna silvestre, se encuentran muy relacionadas con los ecosistemas donde se desarrollan, adaptándose a las diferentes condiciones de diversidad de especies vegetales, su densidad y cobertura, así como, a la altura sobre el nivel del mar, a su vez, la constitución de estos ecosistemas hace que se desarrollen diferentes condiciones climáticas (creándose microclimas). En el estado de Nuevo León, podemos encontrar en forma más global los siguientes tipos de vegetación, así como, algunas especies de fauna silvestres que en ellos, se desarrollan (SEMARNAT Nuevo León, 210):

- **Matorral Desértico Rosetófilo**

Entre la fauna silvestre más representativas en este tipo de ecosistema se encuentran las siguientes: *Cathartes aura* (Aura comun), *Coragyps atratus* (Carronero comun), *Bubo virginianus* (Buho coronado americano), *Buteo jamaicensis* (Aguililla colirroja), *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Falco mexicanus* (Halcón palido), *Falco sparverius* (Halcón cernícalo), *Herpailurus yagouarundi* (Jaguarundi), *Icterus parisorum* (Bolcero parisino), *Lynx rufus* (Gato montés), *Mimus polyglottos* (Cenzontle aliblanco), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Parabuteo unicinctus* (Halcón harris), *Polyborus plancus* (Caracara comun), *Turdus migratorius* (Zorzal pechirrojo), *Tyto alba* (Lechuza de campanario) (Anónimo, 1994).

- **Matorral Submontano**

Esta vegetación se caracteriza por presentar una gran diversidad de especies vegetales, lo que, trae como resultado que se desarrolle un gran número de animales, los cuales, ven satisfechos sus requerimientos de espacio, alimento y protección, encontrándose el *Acciper cooperii* (Gavilán pechirrufo mayor), *Acciper striatus* (Gavilán pechirrufo menor), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Bombycilla cedrorum* (Ampelis americano), *Buteo jamaicensis* (Aguililla colirrufa), *Buteo nitidus* (Aguililla gris), *Cardinalis cardinalis* (Cardenal rojo),

Carpodacus mexicanus (Carpodaco domestico), *Chloroceryle americana* (Martín pescador menor), *Columba flavirostris* (Paloma morada), *Columba fasciata* (Paloma collareja), *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Dendroica chrysoparia* (Chipe negriamarillo dorsinegro), *Eugenes fulgens* (Chupador coronimorado), *Puma concolor* (Puma), *Falco mexicanus* (Halcón pálido), *Felis pardalis* (Ocelote), *Leopardus wiedii* (Margay o tigrillo), *Herpailurus yagouarundi* (Jaguarundi), *Glaucidium gnoma* (Tecolotito serrano), *Icterus parisorum* (Bolsero parisino), *Lampornis clemenciae* (Chupador gorgiazul), *Lynx rufus* (Gato montés), *Meleagris gallopavo* (Guajolote silvestre), *Mimus polyglottos* (Centzontle aliblanco), *Momotus momota* (Momoto mayor), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Otus asio* (Tecolote nororiental), *Otus trichopsis* (Tecolote rítmico), *Parabuteo unicinctus* (Halcón de harris), *Parula pitiayumi* (Chipe azul olivo tropical), *Piculos rubiginosus* (Carpintero verde tropical), *Polyborus plancus* (Caracara común), *Regulus calendula* (Reyesuelo sencillo), *Strix occidentalis* (Búho serrano ventrilistado), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), *Turdus migratorius* (Zorzal pechirrojo), *Tyto alba* (Lechuza de campanario), *Ursus americanus* (Oso negro) (Anónimo, 1994 y Contreras, 1995).

- **Bosque de confieras (pino)**

Aunque este tipo de vegetación se encuentra ubicado principalmente en la Sierra Madre Oriental, presenta una gran riqueza biológica tanto de flora como de fauna, las cuales, han sido registradas por un gran número de investigadores, encontrándose entre las más importantes el *Aquila chrysaetus* (Aguila real), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Columba fasciata* (Paloma collareja), *Crotalus durissus* (Vibora de cascabel), *Dasypus novemcinctus* (Armadillo), *Puma concolor* (Puma), *Panthera onca* (Jaguar), *Felis pardalis* (Ocelote), *Glaucidium gnoma* (Tecolotito serrano), *Meleagris gallopavo* (Guajolote), *Momotus momota* (Momota mayor), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Otus asio* (Tecolote nororiental), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra serrana oriental), *Strix occidentalis* (Búho serrano ventrilistado), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), *Ursus americanus* (Oso negro) (Anónimo, 1994 y Contreras , 1995).

- **Bosque de encino**

Las características que presenta este tipo de vegetación hace que se desarrollen especies como el *Aquila chrysaetus* (Águila real), *Aratinga holochlora* (Perico aliverde), *Columba fasciata* (Paloma collajera), *Crotalus durissus* (Víbora de cascabel), *Puma concolor* (Puma), *Panthera onca* (Jaguar), *Meleagris gallopavo* (Guajolote silvestre), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Rhynchopsitta terrisi* (Cotorra serrana oriental), *Trogon elegans* (Trogon colicobrizo), y el *Ursus americanus* (Oso negro) (Anónimo, 1994), el cual, obtiene

su alimentación principalmente de las bellotas de los encinos (*Quercus sp*). (Contreras, 1995)

Cabe mencionar que la revisión de las especies de fauna descritas anteriormente proviene de fuentes bibliográficas. Sin embargo, el estado de Nuevo León se encuentra rodeado por diversos estados, lo que, permite que el flujo de especies de un ecosistema hacia otro se realice en forma natural, pudiendo incrementarse este listado.

De acuerdo a la descripción del medio biótico del SAR, se establece que el proyecto no afectará al SAR, ni sus componentes: vegetación flora y fauna, sólo se verá afectada el área de influencia que se encuentra únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbana.

IV.2.2.2.6 Levantamiento de fauna en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Área del Proyecto.

Para efectos de obtener la información de primera mano respecto a las especies de fauna presentes en el Sistema Ambiental Regional, el Área de Influencia y el Área del Proyecto, se llevó a cabo un levantamiento de flora en campo.

Para tal efecto la metodología empleada para el levantamiento de fauna fue la siguiente:

Método Aleatorio Estratificado

Para el presente proyecto se trabajó en dos fases, gabinete y campo (Figura 2) en el de gabinete se analizó cartográficamente el lugar y se realizó la revisión bibliográfica del medio biótico y abiótico del Sistema Ambiental Regional (SAR) [2].

En fase de campo se realizó el muestreo aleatorio estratificado, el cual consiste en que la población en estudio se subdivide en estratos o subgrupos que tienen cierta homogeneidad en el terreno y en cada estrato se realiza un muestreo aleatorio simple. Las condiciones que deben cumplir estos estratos son que garanticen una homogeneidad interna de la población respecto a las variables de segmentación, y en consecuencia que los estratos sean heterogéneos entre sí. Se realizo la selección de 190 puntos dentro del el área de

[2]INEGI. (2019). Mapas. 2019, de INEGI Sitio web: https://www.inegi.org.mx/app/mapas/

estudio en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizaron transectos de 20 metros y de 5 metros dependiendo del tamaño de la población.

En el trabajo de campo para realizar muestreo aleatorio estratificado y el levantamiento de información se utilizaron herramientas de trabajo y equipo de protección.

HERRAMIENTAS DE TRABAJO

- 2 Bitácoras de campo.
- 2 Catálogos de flora y fauna.
- 1 Cámara digital Reflex Nikon profesional D7500.
- 1 Cámara digital Nikon D3500.
- 1 GPS Garmin Modelo Etrex10.
- 1 Binoculares Celestron 10/30 x 50 Modelo 71260.
- 2 Ganchos herpetológicos
- 2 Cuerdas
- 1 flexómetro
- 1 Computadora

EQUIPO DE PROTECCIÓN

- Botas de campo
- Chaleco
- Casco
- Polainas
- Guantes
- Lentes con antirreflejante Marca Némesis

Metodología de Flora y Fauna

La metodología realizada para la identificación taxonómica de flora y fauna se realizó de la siguiente forma:

Herpetología. - Para la búsqueda de reptiles se realizó un transecto lineal que consiste en caminar a lo largo de una línea recorriendo la misa distancia en cada lado se revisaron troncos, hojarascas, construcciones, así como árboles y arbustos. En el caso de hacer una

colecta para lagartijas se realizó de forma manual; para el caso de los ganchos herpetológicos se utilizan los ganchos para su manipulación

Avifauna. - Para el registro de aves se llevaron avistamientos para diferentes puntos del área del proyecto en horarios de 7:00- 11 :00 AM y de 17:00 y 18:00 PM. El avistamiento se realizó con guías de campo, binoculares y evidencia fotográfica.

Mastofauna. - Para el registro de mamíferos se utilizaron métodos indirectos (excretas y huellas). La evaluación de fauna se enfocó en los vertebrados y se realizó un listado de la fauna característica de la zona esta descripción no intento ser un listado exhaustivo es solo para determinar los recursos faunísticos del proyecto.

Adicionalmente, se identificaron especies que, debido a sus particularidades biológicas, endemismo, vulnerabilidad intrínseca o importancia ecológica, ameritan considerarse con mayor atención, como es el caso de aquellas catalogadas dentro de alguna categoría de protección nacional según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017). En el caso de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se reconocen, de menor a mayor importancia, las siguientes categorías:

- **Sujetas a protección especial (Pr):** "Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas".
- **Amenazadas (A):** "Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones".
- **En peligro de extinción (P):** "Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros".
- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E):** "Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban,

y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano"[3].

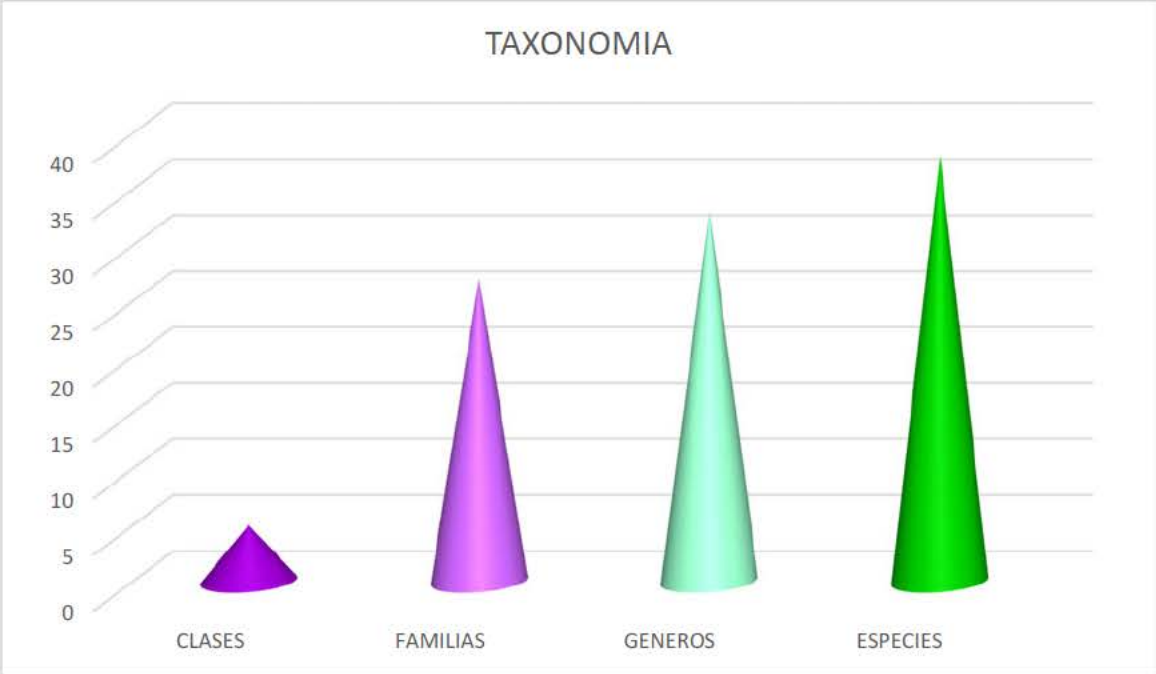
Resultados

En relación con la fauna se encontró un total de 5 clases, 27 familias, 33 géneros y 38 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Saltillo del Estado de Coahuila (tabla2) (Figura 11).

TABLA 2 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

CLASES	5
FAMILIAS	27
GENEROS	33
ESPECIES	38

[3] NOM-059-SEMARNAT-2010



CLASES ENCONTRADAS EN EL SAR

En la identificación taxonómica de fauna clases de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e insectos encontramos la presencia de 24 Aves y 1 Mamífero (tabla 3) (figura 12).

TABLA 3 FAUNA ENCONTRADA EN SAR

CLASES	
PECES	8
ANFICBIOS	7
AVES	266
MAMIFEROS	19
REPTILES	12

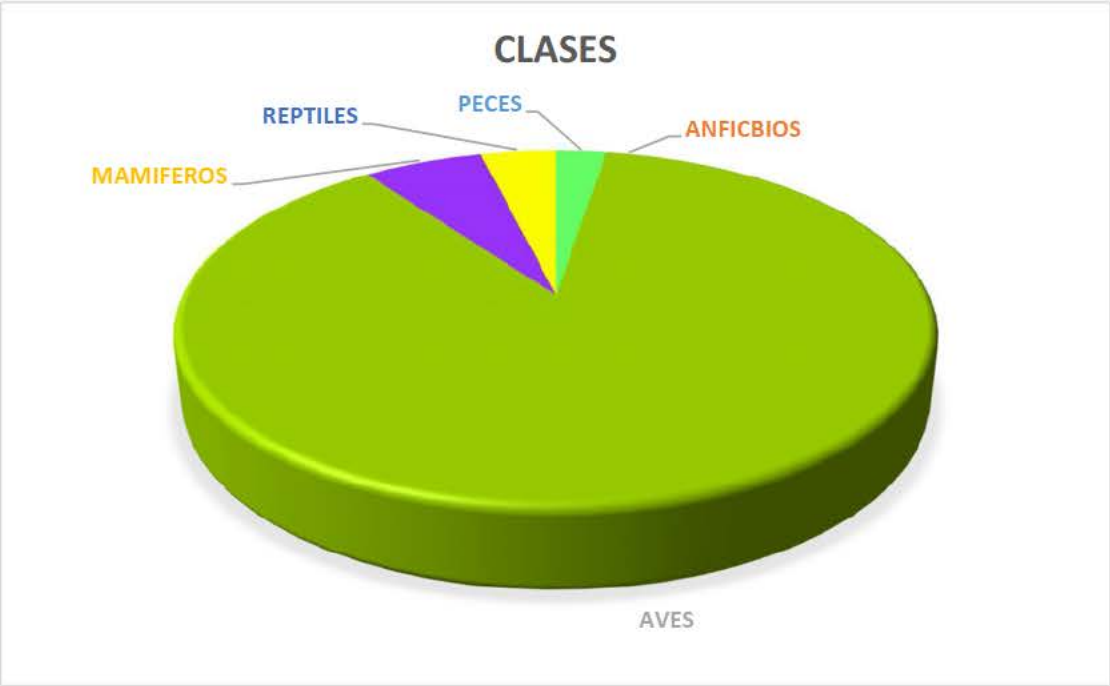


Figura 12 Clases de Fauna

FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 27 familias de las cuales las más **representativas** son: Accipitridae 20, Ardeidae 41, Cathartidae 29, Icteridae 39, Picidae 21, Tyrannidae 20 (figura 13)

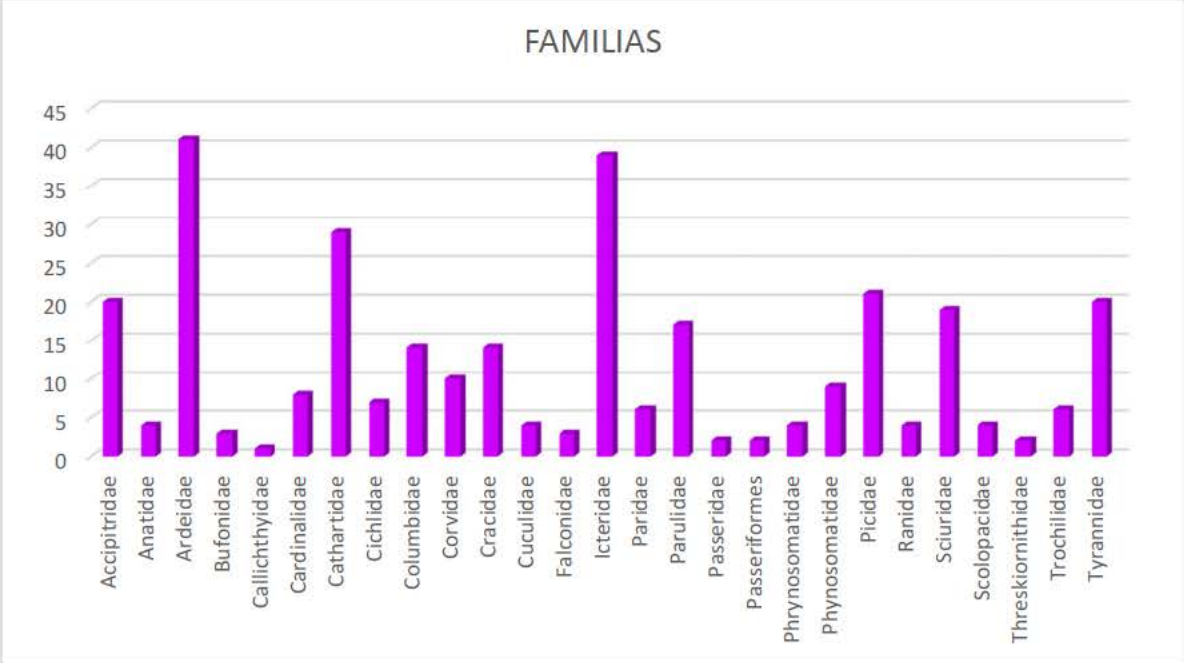


Figura 13 Familias encontradas en el SAR

GENEROS ENCONTRADOS EN EL SAR

Se encontró un total de 33 géneros de las cuales las más **representativas** son: Basileuterus 17, Cathartes 29, Egretta 36, Melanerpes 21, Molothrus 19, Quiscalus 17, Sciurus 19 (figura 14)

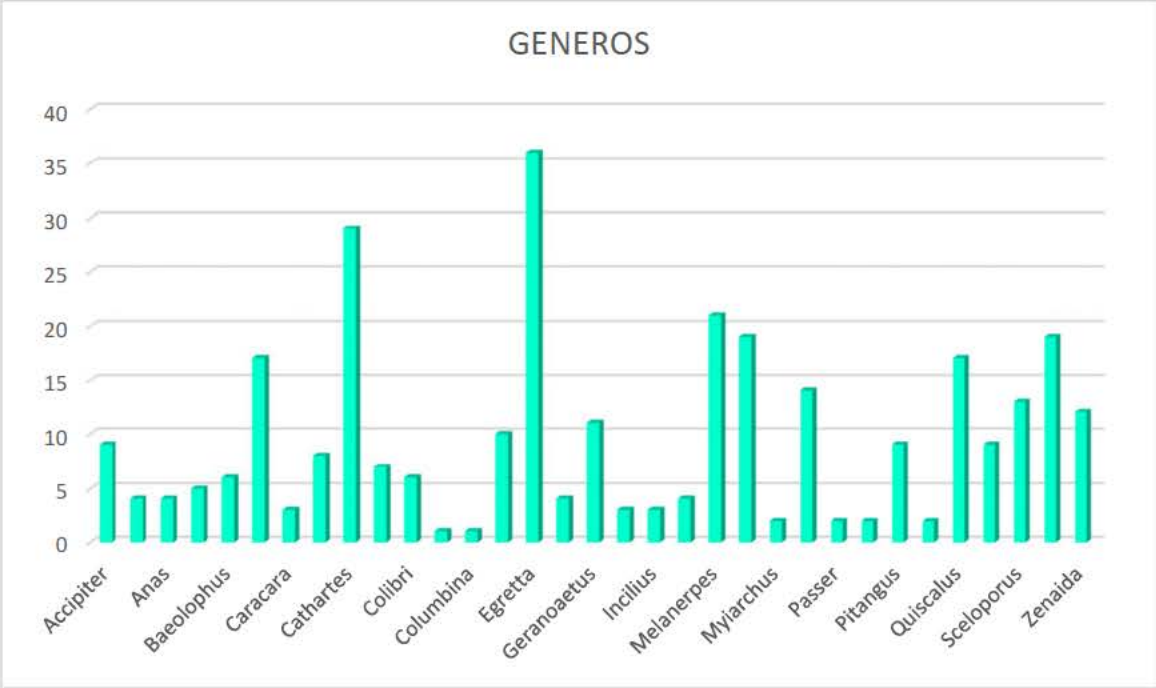


Figura 14 Géneros encontrados en el SAR

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 38 especies de las cuales las más **representativas** son: Basileuterus culicivorus 17, Cathartes aura 29, Egretta thula 23, Molothrus sp. 19, Quiscalus mexicanus 17, Sciurus alleni 19.

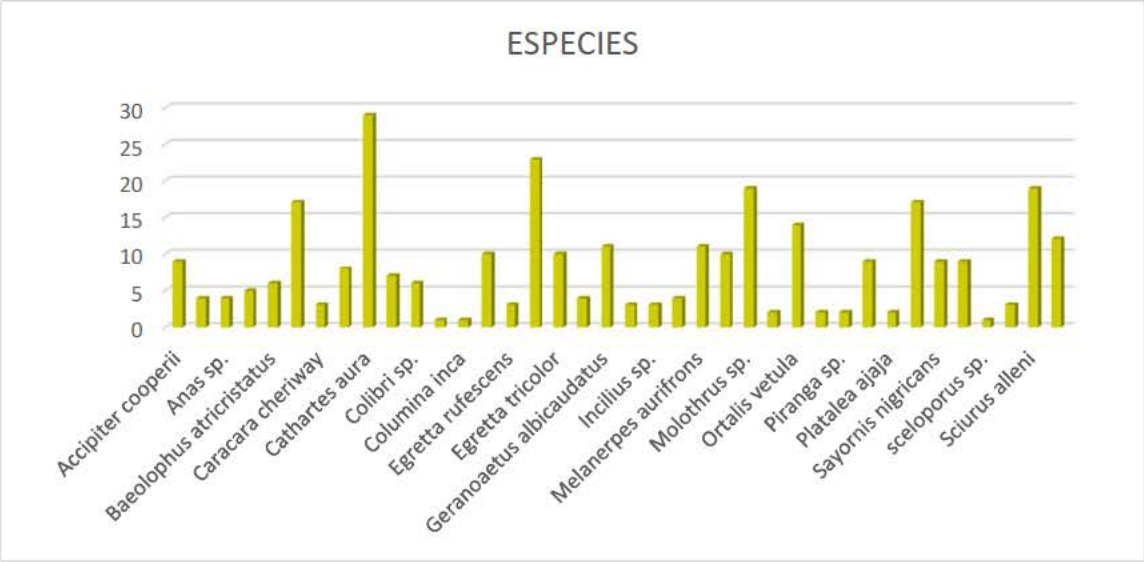


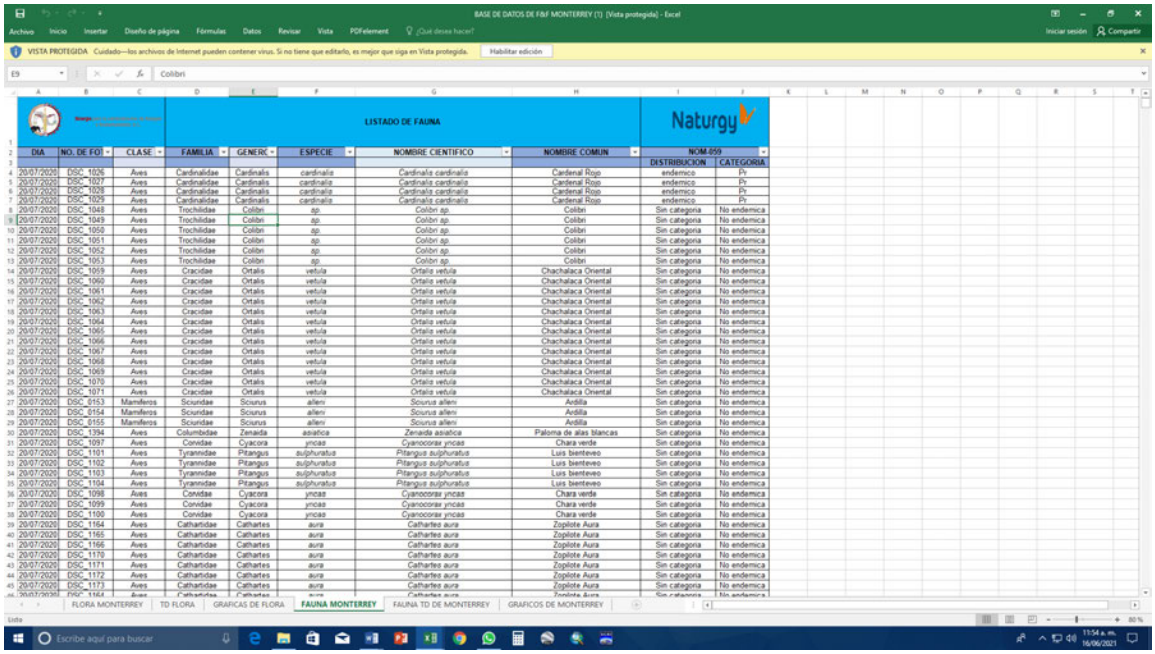
Figura 15 Especies encontradas en el SAR

NOM-059-SEMARNAT-2010 ENCONTRADAS EN EL SAR

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con respecto a los resultados obtenidos, tenemos las siguientes especies mostradas en la tabla.

NOM-059-SEMARNAT-2010				
CLASES	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**DISTRIBUCION**	**CATEGORIA**
Aves	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	endemico	Pr
Aves	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero Bellotero	endemico	Pr
Anfibios	*Lithobates berlandieri*	rana del Rio Grande, rana Leopardo	No endemica	Pr
Aves	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	No endemica	Pr

De dicho levantamiento se generó un inventario de especies de fauna el cual se incluye en el Anexo VIII.10 Listados de distribución potencial.



LISTADO DE FAUNA

DIA	NO. DE FOTO	CLASE	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM 059	
								DISTRIBUCION	CATEGORIA
20/07/2020	DSC_1026	Aves	Cardinalidae	Cardinalis	cardinalis	Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	endemico	Pr
20/07/2020	DSC_1027	Aves	Cardinalidae	Cardinalis	cardinalis	Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	endemico	Pr
20/07/2020	DSC_1028	Aves	Cardinalidae	Cardinalis	cardinalis	Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	endemico	Pr
20/07/2020	DSC_1029	Aves	Cardinalidae	Cardinalis	cardinalis	Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	endemico	Pr
20/07/2020	DSC_1048	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1049	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1050	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1051	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1052	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1053	Aves	Trochilidae	Colibri	sp.	Colibri sp.	Colibri	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1059	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1060	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1061	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1062	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1063	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1064	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1065	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1066	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1067	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1068	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1069	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1070	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1071	Aves	Cracidae	Ortalis	vetula	Ortalis vetula	Chachalaca Oriental	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_0153	Mamiferos	Sciuridae	Sciurus	alleni	Sciurus alleni	Ardilla	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_0154	Mamiferos	Sciuridae	Sciurus	alleni	Sciurus alleni	Ardilla	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_0155	Mamiferos	Sciuridae	Sciurus	alleni	Sciurus alleni	Ardilla	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1094	Aves	Columbidae	Zenaida	asiatica	Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1097	Aves	Corvidae	Cyacora	yncas	Cyanocorax yncas	Chara verde	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1101	Aves	Tyrannidae	Pitangus	sulphuratus	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1102	Aves	Tyrannidae	Pitangus	sulphuratus	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1103	Aves	Tyrannidae	Pitangus	sulphuratus	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1104	Aves	Tyrannidae	Pitangus	sulphuratus	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1098	Aves	Corvidae	Cyacora	yncas	Cyanocorax yncas	Chara verde	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1099	Aves	Corvidae	Cyacora	yncas	Cyanocorax yncas	Chara verde	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1100	Aves	Corvidae	Cyacora	yncas	Cyanocorax yncas	Chara verde	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1164	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1165	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1166	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1170	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1171	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1172	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica
20/07/2020	DSC_1173	Aves	Cathartidae	Cathartes	aura	Cathartes aura	Zopilote Aura	Sin categoria	No endemica

IV.2.2.2.6. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA SU CONSERVACIÓN

- **Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Cuenca de Burgos.**

Es importante destacar que actualmente no existe programa de ordenamiento ecológico territorial del estado de Monterrey decretado; sin embargo, el área del proyecto se integra dentro del programa de ordenamiento ecológico regional denominado Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Cuenca de Burgos publicado el 21 de febrero de 2012 en el Diario Oficial de la Federación. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.

Se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural no asociada directamente al petróleo más importante de México, se encuentra ubicada en el estado de Tamaulipas y se extiende hacia la zona Norte de Nuevo León y Coahuila. Dentro de los municipios que se encuentran dentro de la Región de la Cuenca de Burgos, se integran y que también pertenecen al proyecto son: Apodaca, García, General Escobedo, Guadalupe, Juárez, Monterrey, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santiago, Salinas Victoria, General Zuazua; Pesquerías, Ciénega de Flores, Carmen y Abasolo (figura siguiente).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 9.Unidades Ambientales del Programa de Ordenamiento Territorial sobre las que se ubica el proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V. en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México" (Anexo VIII 5).

Las UMA se refieren a los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen, y que pueden estar sujetos a dos tipos de manejo: en vida libre (UMA extensiva) o bien, en cautiverio o confinamiento (UMA intensiva).

Se consideran como UMA a los criaderos intensivos y extensivos, zoológicos, viveros, jardines botánicos, circos, espectáculos fijos y espectáculos ambulantes ya que dentro de

estas unidades se reproducen y propagan ejemplares de flora, fauna y hongos silvestres; y se generan productos y subproductos destinados a los diversos tipos de aprovechamiento.

IV.2.2.2.7.Áreas Naturales Protegidas presentes en el SAR.

El SAR está conformado por áreas conservadas con vegetación natural comprendidas principalmente en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal: Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla y Área Natural Protegida con la categoría Parque Nacional Cumbres de Monterrey; y ANP de competencia Estatal como son: Cerro Topo, Cerro La mota, Sierra Cerro de la Silla, Sierra El Fraile y San Miguel, Sierra Las Mitras y Sierra Picachos, dadas sus características abióticas y bióticas tienen un carácter biológico alto, la relación que presentan con el proyecto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9. Áreas naturales protegidas presentes en el SAR y su interacción con el proyecto.

Nombre de ANP	Fecha de decreto	Ubicación Estado de Nuevo León	Superficie (ha)	Interacción		
				SAR	AI	Distancia a Proyecto (km)
Monumento Natural El Cerro de la Silla	26 de abril de 1991	Guadalupe y Monterrey	6,0393987.5	SA	SI	Colinda con zona de influencia.
Parque Nacional Cumbres de Monterrey	24 de noviembre de 1939	Allende, García, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García	177,395.95	SI	NO	0.5
Cerro Topo	24 de noviembre de 2000	Monterrey y Gral. Escobedo	1,093.29	SI	SI	0.7
Cerro La mota	24 de noviembre de 2000	García	9,432.26	SI	NO	3.9
Sierra Cerro de la Silla	24 de noviembre de 2000	Santiago, Allende y Cadereyta	10,620.37	SI	NO	6.3
Sierra El Fraile y San Miguel	24 de noviembre de 2000	García, Abasolo, Hidalgo, General Escobedo, El Carmen y Mina	23,506.35	SI	NO	7.3

Nombre de ANP	Fecha de decreto	Ubicación Estado de Nuevo León	Superficie (ha)	Interacción		
				SAR	AI	Distancia a Proyecto (km)
Sierra Las Mitras	24 de noviembre de 2000	Monterrey, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Gral. Escobedo y García	3,744.22	SI	SI	0.7
Sierra Picachos	24 de noviembre de 2000	Sabinas Hidalgo	33,602.79	SI	NO	23.2

- **Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal presentes en el SAR.**

En el SAR se presentan las siguientes Áreas Naturales Protegidas: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" y Parque Nacional "Cumbres de Monterrey", son áreas de importancia para la protección y conservación de los recursos naturales y en caso de "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" como monumento natural emblemático del estado. Las cuales se pueden ver en la siguiente figura.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 10. Áreas Naturales Protegidas de competencia federal presentes en el SAR (Anexo VIII 5).

- ✓ **Monumento Natural El Cerro de la Silla.**

El Monumento Natural "El Cerro de la Silla" se estableció mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 1991, ubicado en los municipios de Guadalupe y Monterrey, en el Estado de Nuevo León, con una superficie de 6,0453,987.5 hectáreas, por constituir un sitio que por su carácter único y excepcional, de interés estético, valor histórico o científico que se encuentra en el Estado de Nuevo León, con el objeto de conservar su belleza natural, normar y racionalizar su uso, además de contener una variedad de flora y fauna silvestres, entre las cuales se encuentran especies

consideradas con alguna categoría de riesgo, como el aguililla negra menor (antes aguililla cola roja), y vegetación como Matorral submontano y Bosque de encino, aunado a su importancia como área de recarga de los mantos acuíferos que abastecen a los pozos que suministran de agua potable a la Ciudad de Monterrey. Asimismo, con fecha 24 de septiembre de 1991, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, una FE de Erratas al Decreto por el que se declara área natural protegida en la categoría de Monumento Natural "El Cerro de la Silla", ubicado en los municipios de Guadalupe y Monterrey, Nuevo León, publicado el día 26 de abril de 1991, la cual especifica que la superficie total del Monumento Natural será de 6,0393987.5 hectáreas.

- ✓ **Parque Nacional Cumbres de Monterrey.**

El Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM) es una Área Natural Protegida (ANP) fue decretado el 24 de noviembre de 1939 entonces con un área de 246,500 ha, y por un decreto de redelimitación en el año 2000 se redujo su extensión a 177,395.95 ha. Esta ubicada en los municipios de Allende, García, Montemorelos, Monterrey, Rayones, Santa Catarina, Santiago y San Pedro Garza García, Estado de Nuevo León. Es un sitio de alta biodiversidad, es una Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la Comisión Nacional para el Estudio y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) la ha clasificado como Región Terrestre Prioritaria, el PNCM pertenece a la red Mundial de Reservas de Biosfera desde el 7 de septiembre de 2006 (Programa MAB Man & Biosphere). Por otra parte el PNCM es fundamental porque produce alrededor del 70% del agua que consume la ciudad de Monterrey. Ubicada en la región biogeográfica Neártica, sin embargo la proximidad del trópico de Cáncer le permite al ANP tener algunos elementos de flora y fauna neotropicales. Siendo el PNCM fundamentalmente parte de la Sierra Madre Oriental, sus laderas de barlovento presentan el fenómeno de sombra orográfica de montaña y por esta razón existen ecosistemas de matorrales xerófilos, los cuales por cierto presentan curiosos casos de endemismos. Salvo por este hecho el resto del PNCM presenta en general bosques de coníferas, encinos y matorrales submontanos.

Entre la fauna, el Parque alberga aproximadamente a 22 especies de mamíferos entre los mamíferos están el oso negro, El venado cola blanca, el jabalí de collar, la zorro gris, y algunos felinos como el puma, el lince, El jaguar y el gato montés; y 120 especies de aves como el halcón peregrino (*Falco peregrinus)* y el halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), ambos en protección ya que se encuentran en peligro de extinción; la cotorra enana, el loro tamaulipeco y la paloma de alas blancas.

- **Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal presentes en el SAR.**

El Estado de Nuevo León posee 29 áreas naturales protegidas, abarcando un 2.5 por ciento de su superficie y aproximadamente mil 750 Unidades de Manejo de la Vida Silvestre (UMAS) que cubren el 30 %, lo que sumadas a las áreas naturales protegidas federales suman más del 35 % de la superficie del Estado con alguna modalidad de conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, de su flora y fauna. Es uno de los primeros estados descentralizados en materia de vida silvestre y uno de los seis estados a nivel nacional. Asimismo, es el primer estado en México en tener un padrón de mayor UMAS (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) registradas en la región noreste. Entre sus programas de vida silvestre destaca el programa regional de repoblación de especies nativas y reintroducción de especies históricas, como el venado cola blanca, el jabalí, el guajolote silvestre, y el borrego cimarrón, el berrendo y el bura respectivamente; y la expedición de la licencia de caza indefinida.

Las áreas decretadas como Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, con el carácter de Zonas Sujetas a Conservación Ecológica (año 2000), presentes en el SAR se describen a continuación:

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 11. Áreas Naturales protegidas de competencia estatal presentes en el SAR (Anexo VIII 5).

- **"Cerro Topo"**

Provincia. Grandes Llanuras de Norteamérica, Llanuras y Lomeríos. Una superficie de 1,093.30 ha. Altitud: 600-1,170 msnm. Clima seco muy cálido y cálido, con precipitación media anual de 400-500 mm. La vegetación dominante es matorral submontano que requiere protección por presentar alto grado de perturbación. Se presenta anacahuita *Cordia boissieri*, chaparro prieto *Acacia rigidula*. En el extremo sureste existe una pequeña región de matorral desértico rosetófilo, con lechuguilla *Agave lecheguilla*, sotol *Dasylirium texanum*. Fauna: gato montés *Lynx rufus*, armadillo *Dasypus novemcinctus*, aguililla rojinegra *Parabuteo unicinctus* y tortuga del desierto *Xerobates berlandieri*.

- **Cerro "La mota"**

En la Sierra Madre Oriental, Pliegues Saltillo-Parras. Municipio de García. Una superficie de 9,432.26 ha. Altitud: 800-1,600 msnm. Clima seco semicálido con lluvias escasas todo el año. Presenta tres tipos de vegetación xerófila: matorral desértico rosetófilo, matorral submontano y matorral desértico micrófilo. Las especies dominantes del matorral desértico rosetófilo son sotol *Dasylirion texanum*, lechuguilla *Agave lecheguilla* y guapilla *Hechtia glomerata*. En el matorral submontano predomina la anacahuita *Cordia boissieri*, granjeno *Celtis pallida* y mezquite *Prosopis laevigata*. En el matorral desértico micrófilo sobresalen gobernadora *Larrea tridentata* y hojasén *Flourensia cernua*. Fauna característica: coyote *Canis latrans*, tlacuache *Didelphis virginiana californica*, aguililla colirrufa *Buteo jamaicensis*, halcón cernícalo *Falco sparverius*, aura común *Cathartes aura*, sapo gigante *Bufo marinus horribilis*, chirrionera *Coluber constrictor oaxaca* y cascabel de diamantes *Crotalus atrox.*

- **"Sierra Cerro de la Silla"**

Forma parte de la Sierra Madre Oriental, Gran Sierra Plegada. Una superficie de 10,620.37 ha. Municipios: Santiago, Allende y Cadereyta. Altitud: 1,800 msnm. Clima templado, semicálido, subhúmedo, con lluvias en verano y 800-1,000 mm de precipitación promedio anual. La vegetación predominante es matorral submontano con barreta *Helietta parvifolia*, anacahuita *Cordia boissieri*, escobilla *Fraxinus greggii*, guajillo *Acacia berlandieri*, hierba del potro *Caesalpinia mexicana*, chapote prieto *Diospyros texana*. Arriba de 900 msnm aparece bosque de encino *Quercus*. Sin embargo lo más sobresaliente de este sitio es la presencia de tres comunidades de gran interés fitogeográfico:

- Selva baja subperennifolia que constituye el extremo noreste de la distribución en México para este tipo de selvas con las especies: guajillo *Leucaena pulverulenta*, tenaza *Pithecellobium pallens*, ébano *Pithecellobium ebano.*
- Palmares de *Brahea berlandieri*, especie en estatus especial.
- Gran diversidad de encinos *Quercus* y la especie endémica *Quercus sillae*.

Fauna característica: murciélagos *Plecotus mexicanus, Macrotus californicus* y *Dermanura azteca azteca*, jaguarundi *Felis yagouaroundi cacomitli*, puma *Felis concolor stanleyana*, centzontle aliblanco *Mimus polyglottos*, búho cornudo *Bubo virginianus*, martín pescador norteño *Cryle alcyon*, sapo gigante *Bufo marinus horribilis*, tortuga del desierto *Xerobates berlandieri*, falsas coralillos *Lampropeltis mexicana* y *Lampropeltis alterna* y cascabel amarilla *Crotalus durissus*.

- **Sierra "El Fraile" y "San Miguel"**

Sierra Madre Oriental, Sierras y Llanuras Coahuilenses, en la parte alta de la exposición sur de la sierra cuya pendiente es del 30%. Una superficie de 23,506.35 ha. Altitud: 800 a los 2,360 msnm, con una precipitación de 400-600 mm. Este sitio abarca varios municipios: García, Abasolo, Hidalgo, General Escobedo, El Carmen y Mina. El clima es seco, semicálido con lluvias en verano. Presenta seis tipos de vegetación: Matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino y bosque de pino. La fauna más característica son los murciélagos *Dermanura azteca azteca* y *Leptonycteris nivalis*, mapache *Procyon lotor fuscipes*, jaguar *Felis onca veracrucis*, puma *Felis concolor stanleyana*, búho cornudo americano *Bubo virginianus*, perico aliverde *Amazona holochlora*, loro tamaulipeco *Amazona viridigenalis*, sapo de espuelas *Scaphiopus couchi*, tortuga del fango *Kinosternon flavescens flavescens*, falsa coralillo *Lampropeltis mexicana* y cascabel de las rocas *Crotalus lepidus lepidus*.

- **Sierra "Las Mitras"**

En la Provincia Sierra Madre Oriental, Sierras y Llanuras Coahuilenses. Una superficie de 3,744.22 ha. Altitud: 800-2,100 msnm. Clima semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y 400-600 mm de precipitación. La vegetación predominante es mixta, con matorral desértico rosetófilo, matorral submontano, chaparral, bosque de encino. Fauna característica: coyote *Canis latrans*, zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, halcón cernícalo *Falco sparverius*, tortuga del desierto *Xerobates berlandieri* y cascabel de las rocas *Crotalus lepidus*.

- **"Sierra Picachos"**

Pertenece a la Sierra Madre Oriental, Sierras y Llanuras Coahuilenses. Una superficie de 33,602.79 ha. Clima templado, semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y 600-700 mm de precipitación promedio anual. Se localiza en el municipio de Sabinas Hidalgo. Altitud: 1,075 msnm. Es un bosque de pino *Pinus pseudostrobus* y encino *Quercus virginiana* bordeado por matorral submontano. Fauna característica: murciélago *Plecotus mexicanus*,

oso negro *Ursus americanus eremicus*, jaguar *Felis onca veracrucis*, halcón cernícalo *Falco sparverius*, colibrí latirostre *Cynanthus latirostrus*, momoto mayor *Momotus momota*, sapo cavador *Rhinophrynus dorsalis*, tortuga del fango *Kinosternon flavescens flavescens*, falsa coralillo *Lampropeltis triangulum annulata* y cascabel amarilla de cola negra *Crotalus durissus*.

El proyecto no afectará al SAR, ni a las áreas naturales protegidas Parque Nacional Cumbres de Monterrey (competencia federal), Cerro El Topo, Cerro la Mota, Sierra Cerro de la Silla, sierra El Fraile y San Miguel, Sierra Las Mitras y Sierra Picachos (de competencia estatal); ya que el proyecto únicamente se implementará en calles y avenidas de las áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbada.

- **Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que interactúan con el Proyecto.**

El proyecto interactúa con el Área Naturales Protegida: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" que es un área de importancia para la protección y conservación de los recursos naturales, que cuenta con un Programa de Manejo que se describe a continuación:

Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla.

El Programa de Manejo tiene como objetivo general, constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos para el manejo y la administración del Monumento Natural "El Cerro de la Silla".

Las subzonas establecidas para el Monumento Natural "El Cerro de la Silla", son las siguientes:

- ✓ **Subzona de Preservación "Cerro de la Silla"**, con una superficie de 5,623.07690 hectáreas, conformada por un polígono. Que constituye la mayor parte del Monumento Natural, conformada por valles y cañadas, rodeada de zonas serranas muy escarpadas.
  Incluye superficies de bosques de encino y matorral submontano en buen estado de conservación, que comprende encinos (*Quercus rysophylla, Q. laeta, Q. graciliformis, Q. cupreata), doradilla (Decatropis bicolor*), fresno (*Fraxinus greggii*), barreta (*Havardia pallens*), acacia (*Acacia amentaceae*); así como palma *Berlandier*, conocida como palma china (*Brahea berlandieri*) catalogada en protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo, y el maguey huasteco, conocido como amole (*Agave bracteosa*) catalogada como amenazada conforme a la Norma Oficial Mexicana antes referida. Asimismo, esta subzona comprende el hábitat de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana antes citada, tales como las especies amenazadas, jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), murciélago trompudo, también conocido como legulargo (*Choeronycteris mexicana*), murciélago hocicudo de curazao, también conocido como murciélago hocicudo de yerbabuena (*Leptonycteris curasoae*), encinela de Taylor, también conocida como encinela de cola parda (*Scincella silvicola*), culebra real bandas grises, conocida como falsa coralillo (*Lampropeltis alterna*); en protección especial, tecolote oriental, también conocido como tecolotito chillo texano (*Megascops asio*), aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), rana leopardo (Lithobates berlandieri), lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), víbora de cascabel, también conocida como cascabel de diamante (*Crotalus atrox*), cascabel verde de las rocas (*Crotalus lepidus*), víbora de cascabel, también conocida como víbora de cascabel cola negra (*Crotalus molossus*), y en peligro de extinción, oso negro (*Ursus americanus eremicus*).

- ✓ **Subzona de Uso Público "Teleférico Santa Ana"**, con una superficie de 416.32185 hectáreas, conformada por tres polígonos, cuya descripción se presenta a continuación:

  Polígono 1 Subida al Teleférico. Abarca una superficie de 288.77022 hectáreas, se localiza al extremo Noroeste del Monumento Natural, y comprende una brecha que lleva a una estación repetidora de comunicación en el "Pico Norte" del Cerro de la Silla. En una porción intermedia de la brecha, existe una explanada de concreto con vista a la Ciudad de Monterrey, a donde sube la gente con la finalidad de disfrutar el paisaje y hacer ejercicio.

  Polígono 2 Rincón de la Sierra. Abarca una superficie de 89.73497 hectáreas, se localiza en el extremo Norte del Monumento Natural, donde existe un camino rodeado de vegetación que llega al lugar conocido como "Las Cascadas" donde existen manantiales y caídas de agua.

  Polígono 3 Charco Azul. Abarca una superficie de 37.81666 hectáreas, y se localiza en la porción Centro-Norte del Monumento Natural, y comprende un pequeño valle con vegetación natural y un río permanente, asimismo, se cuenta con palapas que son utilizadas por los visitantes, al cual se accede por medio de un camino de terracería que permite el acceso a vehículos.

  El principal valor ambiental de ésta subzona es el paisaje, dado que la actividad más importante que en la misma se realiza (los recorridos en el teleférico) permiten apreciar completamente la belleza de todos los elementos naturales que conforman el Monumento Natural, incluida la formación orográfica localizada en la porción Noroeste que constituye su principal atractivo.

- ✓ **Zona de Influencia.** Está constituida por las superficies aledañas a su poligonal que mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta. Abarca una superficie de 2,853.361653 hectáreas y comprende desde su porción Este, en los límites de los municipios Juárez y Guadalupe, una franja de 50 metros a partir del límite del polígono del área natural protegida, que se extiende hacia el Norte y Oeste rodeando al Monumento Natural hasta las inmediaciones del Fraccionamiento Las Misiones, en la cual existen relictos de vegetación natural que actualmente limitan el crecimiento de la zona urbana hasta el límite del polígono del Monumento Natural.

Es preciso mencionar que el Proyecto está en contacto con el área natural protegida denominada "Monumento Natural El Cerro de la Silla" de competencia Federal, sin embargo, el mismo se ubica en la zona de influencia que corresponde a las zonas urbanas y suburbanas acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla , y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, sin embargo, la promovente durante la construcción y operación del Proyecto se tomarán especial cuidado en seguir las medidas preventivas y de mitigación para éstas áreas, así como el seguimiento y cumplimiento de la normatividad vigente de las áreas.

En las fotografías se puede observar características actuales de la zona de influencia



Figura 12. Fotografía de asentamientos humanos que cuentan con servicios básicos de energía eléctrica, agua, drenaje, pavimentación entre otros, en el área de Influencia

- **Regiones Terrestres Prioritarias**

La única región terrestre prioritaria que en su porción Norte se ubica dentro del Sistema Ambiental Regional es la denominada El Potosí – Cumbres de Monterrey (RTP-81). En la imagen de abajo se aprecia también la RTP Sierra Picachos (RTP-76), Sierra Bustamante (RTP-77) y Sierra La Popa (RTP-78). Sin embargo, debe aclararse que dichas regiones terrestes prioritarias se encuentran en la totalidad de la poligonal de su territorio, fuera del Sistema Ambiental Regional, y ni si quiera colindan con el referido SAR.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 13. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el SAR (Anexo VIII 5).

A continuación se hace un análisis ambiental de la RTP ubicada dentro del SAR:

El Potosí-Cumbres de Monterrey (RTP-81)

Las características ambientales de esta RTP son las siguientes, de acuerdo con información de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO):

A. Ubicación geográfica

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 42' 04'' a 25° 47' 57''

Longitud W: 100° 01' 12'' a 100° 52' 01''

Entidades: Coahuila, Nuevo León.

Municipios: Allende, Arteaga, Cadereyta Jiménez, Galeana, García, Guadalupe, Juárez,

Montemorelos, Monterrey, Pesquería, Ramos Arizpe, Rayones, San Pedro Garza

García, Santa Catarina, Santiago.

Localidades de referencia: Ciudad Santa Catarina, NL; Santiago, NL; Allende, NL; Arteaga, Coah.; San

Antonio de las Alazanas, Coah.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,290 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BS1k(x')

Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano mayores al 18% anual.

35%

C(w1)

Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

16%

(A)C(w1)

Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

12%

C(w2)x'

Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

11%

BWhw

Muy árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

7%

BSohw

Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

7%

BS1hw

Semiárido, templado, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.

6%

(A)C(wo)

Semicálido, templado subhúmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor

de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

6%

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 2 (medio)

Es una región importante por su diversidad de ecosistemas, principalmente por los bosques de pino.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Bosque de pino

Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.

27%

Chaparral

Asociación de encinos bajos y vegetación arbustiva. Se presenta en climas semicálidos, templados y subhúmedos.

18%

Matorral submontano

Vegetación inerme caducifolia en una corta parte del año. Crece en zonas de transición de selva baja, bosque de encino y matorral árido.

16%

Matorral desértico rosetófilo

Vegetación con predominio de arbustos espinosos con hojas en forma de roseta que crecen en suelos sedimentarios en el piedemonte. Generalmente hay una importante presencia de cactáceas.

14%

Agricultura, pecuario y forestal

Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.

11%

Bosque de encino

Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.

10%

Bosque de oyamel

Bosques de pino oyamel. Suelen encontrarse en climas templados o fríos y espaciados.

4%

Problemática ambiental:

Los principales problemas son la explotación forestal, el pastoreo y entresaca selectiva de especies de interés forestal. La invasión de las faldas del Cerro de la Silla por asentamientos humanos y contaminación por basura y desechos domésticos. Agotamiento de los recursos forestales, descenso del nivel freático y escorrentía, deterioro de la vegetación y fauna por uso intensivo.

Es preciso mencionar que el PROYECTO que se presenta no llevara á cabo obras de desmonte, despalme, de retiro de cubierta vegetal o de derribo de especies arbóreas, adicionalmente, los tramos de red proyectados se ubican en zonas exclusivamente urbanas, suburbanas e industriales, motivo por el cual no se contempla algún tipo de afectación a esta RTP denominada El Potosí-Cumbres de Monterrey o a su gran riqueza de flora y fauna presente en la misma.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y *BirdLife* International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El programa propone de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas.

El SAR están contenidas las AICA: (68) Picachos al NE del SAR y (69) Sierra Arteaga al S y SO del SAR (Ver mapa temático).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 14.Áreas de importancia para la Conservación de las Aves, presentes en el SAR (Anexo VIII 5).

- **AICA 68 Picachos**

Sierra Picachos es una de las montañas más altas del centro-norte del estado de Nuevo León presenta categoría Categoría 1999 MEX-1 y Categoría 2007 SC. Y una Superficie (ha):142425.0. Es una zona es importante para especies como: *Aquila chrysaetos*, que posiblemente anida en las paredes que se forman en esta Sierra, catalogada en peligro de extinción; *Meleagris gallopavo*, donde se encuentra posiblemente, una de las poblaciones más grandes y estables en el Estado, además, por estudios sobre la taxonomía de esta población presenta variaciones que hacen suponer que se tratan de una forma nueva y no descrita, de ser así, sería una forma endémica de la Sierra, ya que ésta área representa una zona aislada de la Sierra Madre Oriental; *Bombycilla cedrorum*, cuyas poblaciones

migratorias son numerosas en ésta Sierra; *Carpodacus mexicanus*, que aunque es una especie más relacionada con los desiertos, se encuentra presente en el área. Además se tienen avistamientos de *Haliaeetus leucocephalus*, durante los meses de diciembre-enero.

- **AICA 69 Sierra Arteaga**

Formación montañosa conocida como la "Curva de Monterrey" por el cambio de orientación de los pliegues montañosos, tiene una superficie de 354757.0 ha. Categoría 199 G-1 y Categoría 2007 A1, A2, A3. Contiene el 100% de los sitios de anidación de *Rhynchopsitta terrisi* (cotorra serrana), tiene áreas de distribución de *Spizella wortheni* (gorrión) que están bajo severas amenazas de perturbación en especial por el desarrollo habitacional campestre e incendios. Contiene poblaciones importantes de otras especies de aves y otros grupos listados en la NOM. Es un sitio de importancia mundial en diferenciación de pinos y encinos. Además en la reserva de El Taray y en Los Condominios se puede: 1) Conservar el sitio de anidación más importante de la cotorra serrana oriental, 2) Establecer la infraestructura necesaria para apoyar programas de investigación en coordinación con otras instituciones para el conocimiento de la especie y manejo sostenible de los ecosistemas de bosque templado circundantes a la reserva; utilización de la reserva como punto de partida para educación para la conservación, tanto del público en general como de personas de la región que pudieran estar interesadas en prácticas forestales.

Es preciso mencionar que el Proyecto no afectará las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Picachos (68) y Sierra Arteaga (69) que se encuentran presentes en el SAR, y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, ya que el Proyecto solo será implementado en calles y avenidas de las áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbada.

IV.2.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.2.3.1 Población

La población del estado de Nuevo León ha pasado de 3.0 millones de habitantes en el año 1990 a 4.9 millones estimados en el año 2010 y para el año 2015 se espera un total de 5.4 millones de habitantes. En el área metropolitana de Monterrey se concentraba el 76.6 % en el año 1990; 86.3 por ciento en el 2010; y se estima que en el 2015 sea 87 % de la población estatal.

El fenómeno de la concentración demográfica en el área metropolitana de Monterrey es más que evidente, en perjuicio del resto del estado que, aún y cuando ha habido un aumento absoluto, la realidad indica una pérdida de población principalmente por la migración a los Estados Unidos de América y otras ciudades del país.

Tabla 10. Estimación de la Población de Nuevo León 1990-2015.

Área	Año			
	1990	2000	2010*	2015*
Estado	3,098,736	3,834,141	4,502,035	4,758,179
AMM	2,373,527	3,243,466	3,892,976	4,151,671
Resto del estado	725,209	590,675	609,059	606,508

Fuentes: INEGI. XI Y XII Censos Generales de Población y Vivienda. 1990 y 2000. Plan Estatal de Desarrollo Urbano N. L. 2021. Anexo Estadístico. Cuadro 3. Nuevo León: Proyección de la Población "A".

* Estimaciones CONAPO

El fenómeno de la fuerte concentración metropolitana y de la gran dispersión poblacional en Nuevo León. Distingue al patrón de desarrollo urbano de Nuevo León. Es notable la cantidad de población, viviendas, equipamientos, servicios y actividades económicas concentradas en los nueve municipios que integran la Zona Conurbada de Monterrey (ZCM). En 2007 se estimaban en 3 millones 763 mil habitantes viviendo en la ZCM. Esta población estaba alojada en un área urbana de cerca de 72 mil hectáreas, una densidad de población de 52 habitantes por hectárea.

En este contexto y como empuje al desarrollo del fenómeno de alta concentración poblacional en el Área Metropolitana de Monterrey y su región periférica, se inserta adicionalmente la importante actividad económica en la zona, misma que efectivamente atrae grandes flujos de inversión y capitales (Nuevo León recibió en el 1er trimestre del año 2010, el 32 por ciento del total nacional de inversión extranjera directa), empero complementado con el aumento de fenómeno migratorio hacia la entidad. Esto ha ocasionado una dinámica especulativa del suelo, con significativa demanda de casa habitación.

Con respecto a la población y la vivienda rural, los fuertes condicionamientos físicos favorecen la dispersión, semi-aislamiento y dificultades de distribución de servicios básicos y acciones sociales.

El Estado pasó de 647,367 viviendas en el año 1990 a 1, 228, 288 en el 2005, de las cuales, en el área metropolitana de Monterrey se concentraba el 82.1 % en 1990 y el 81.5 % en el año 2005. Se estima que con un crecimiento medio anual de 30,000 viviendas, en el año 2010 existan 1.3 millones de viviendas, y en el 2015 alrededor de 1.5 millones de viviendas.

Tabla 11. Número de viviendas particulares habitadas en el Estado de Nuevo León.

Región N.L.	2000 1/	2005 2/	Estimación 2010 3/	Proyección 2015 4/
Área Metropolitana de Monterrey*	738, 312	837,757	1,044,463	1,186,051
Municipios Periféricos con Despegue de vivienda**	32,174	36,629	88,609	124,171
RESTO NL 117	117,601	120,534	128,256	133,546
TOTAL NL	888,087	994,983	1,261,329	1,443,768

Fuente: 1/ INEGI: XII Censo General de Población y Vivienda 2000
2/ INEGI: II Conteo de Población y Vivienda 2005
3/ IVNL: Estimación en base a tendencias de créditos otorgados para adquisición de Vivienda
4/ IVNL: Proyección
Notas: *Área Metropolitana: Monterrey, San Pedro, San Nicolás, Santa Catarina, Guadalupe, Apodaca, General Escobedo, García, Juárez.
** Municipios Periféricos con despegue de vivienda: General Zuazua, Pesquería, Cadereyta Jiménez, Ciénega de Flores, Salinas victoria, Carmen.

- ✓ **Población y vivienda**

El área donde se ubicará el proyecto comprende los municipios Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García. A continuación, se muestra su distribución espacial.

La distribución de la población por grupos quinquenales de edad según sexo en 2010 para la Zona Metropolitana de Monterrey y regiones periféricas (que ocupa el área de influencia

del proyecto) (ver tabla) fue de: 1,030,178 habitantes de los cuales 51 % son hombres y 49% mujeres.

Respecto a la densidad poblacional, los municipios: San Nicolás de los Garza, Guadalupe y Monterrey son los más densamente poblados en contraste con Salinas Victoria y Santiago, como se observa en la tabla.

El crecimiento industrial es reflejo de un alto nivel educativo en Nuevo León. La escolaridad promedio de su población es de 9.9 años, superior a la media nacional de 8.4 años. Existe una amplia base de profesionistas y técnicos, y una gama amplia de opciones de educación superior, muchas de ellas en instituciones de destacado prestigio. En relación a la tasa de alfabetización del intervalo de 15-24 años, es de 98 % y para el intervalo de 25 años y más de 96 %.

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. De acuerdo a la descripción anterior los municipios presentes en el área de estudio presentan un grado de marginación "Muy Bajo" y "Bajo" en Abasolo y Salinas Victoria.

Tabla 12. Registro de aspectos demográficos de municipios del SAR.

Municipio	Población total	Hombres %	Mujeres %	Densidad población (hab/km^2)	Total de localidades	Tasa de alfabetización 15-24 años (%)	Tasa de alfabetización 25 años y más (%)	Grado de Marginación
Abasolo	523 370	50.4	49.6	59.5	14	98.1	95.2	Bajo
Apodaca	523 370	50.3	49.7	2,193.5	60	97.6	96.6	Muy bajo
Carmen	16,092	50.8	49.2	157.3	27	98.4	95.7	Muy bajo
Ciénega de flores	24,526	50.9	49.1	167.9	58	98.4	95.7	Muy bajo
García	143 668	50.6	49.4	139.2	80	98.3	96.0	Muy bajo

Municipio	Población total	Hombres %	Mujeres %	Densidad población (hab/km^2)	Total de localidades	Tasa de alfabetización 15-24 años (%)	Tasa de alfabetización 25 años y más (%)	Grado de Marginación
General Escobedo	357 937	50.4	49.6	2,370.4	18	98.4	96.7	Muy bajo
General Zuazua	55,213	50.3	49.7	299.3	72	98.9	97.4	Muy bajo
Guadalupe	678 006	49.7	50.3	5,760.5	12	97.8	96.0	Muy bajo
Juárez	256 970	50.3	49.7	1,039.1	116	98.2	96.5	Muy bajo
Monterrey	1,135 550	49.5	50.5	3,496.2	9	97.5	94.9	Muy bajo
Pesquerías	20,843	51.5	48.5	67.5	140	98.5	95.2	Muy bajo
Salinas Victoria	32,660	51.4	48.6	19.7	218	95.8	92.6	Bajo
San Nicolás de los Garza	443,273	49.5	50.5	7,363.3	1	98.2	97.2	Muy bajo
San Pedro Garza García	122,659	47.0	53.0	1,732.5	7	95.6	93.6	Muy bajo
Santa Catarina	268,955	50.0	50.0	293.7	46	97.8	95.5	Muy bajo
Santiago	40,469	50.3	49.7	54.7	128	98.6	96.5	Muy bajo

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En relación a calidad de vida, se presenta una calidad de vida buena, ya que cuentan casi en su totalidad con los servicios de agua entubada, drenaje, servicio sanitario y electricidad, donde en promedio cuentan con 3 a 4 habitantes por vivienda.

Tabla 13. Indicadores de calidad de vida en municipios del SAR.

Municipio	Total de Viviendas particulares	Promedio de ocupantes por vivienda	Viviendas con piso de tierra (%)	Agua entubada dentro de la vivienda (%)	Drenaje (%)	Servicio sanitario (%)	Electricidad (%)
Abasolo	741	8.8	1.8	76.4	94.1	95.4	97.1
Apodaca	133 171	8.9	1.1	96.7	97.8	98.0	98.2
Carmen	4,876	8.7	2.8	92.9	97.1	98.8	97.8
Ciénega de flores	6,485	3.8	1.3	95.3	98.2	98.5	98.7
García	38,788	3.7	3.0	91.1	96.6	97.9	97.8
General Escobedo	89,378	4.0	3.4	91.6	98.0	99.0	99.3
General Zuazua	14,744	3.7	1.0	97.1	98.8	98.9	99.5
Guadalupe	172,309	3.9	1.4	96.4	97.7	98.1	98.5
Juárez	65,972	3.9	2.5	89.9	97.2	98.0	98.7
Monterrey	297,688	3.8	1.9	94.3	97.2	97.4	97.9
Pesquerías	5,767	3.6	3.8	81.1	95.5	98.4	98.9
Salinas Victoria	8,543	3.8	4.7	53.2	89.7	94.7	94.5

Municipio	Total de Viviendas particulares	Promedio de ocupantes por vivienda	Viviendas con piso de tierra (%)	Agua entubada dentro de la vivienda (%)	Drenaje (%)	Servicio sanitario (%)	Electricidad (%)
San Nicolás de los Garza	115,398	3,9	0.9	98.4	98.7	98.8	99.1
San Pedro Garza García	31,914	3.9	1.3	96.3	96.7	97.0	97.3
Santa Catarina	67,058	4.0	1.7	94.9	98.2	98.9	99.2
Santiago	11,672	3.5	3.3	85.7	96.3	97.2	98.8

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

En 2010, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada se establece principalmente en los sectores de la industria de la transformación, comercio y servicios. En relación a la Población Económicamente Activa (PEA), en la zona metropolitana de Monterrey y regiones periféricas, de acuerdo a la siguiente tabla más del 50 % de su población se encuentra activa, y poco más del 95 % ocupada, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 14. Población Económicamente Activa de municipios del SAR.

Municipio	Población Económicamente activa (%)	Ocupada (%)	No ocupada (%)
Abasolo	50.9	94.9	5.1
Apodaca	58.1	96.0	4.0
Carmen	54.2	96.0	4.0
Ciénega de flores	59.5	95.8	4.2

Municipio	Población Económicamente activa (%)	Ocupada (%)	No ocupada (%)
García	58.9	96.3	3.7
General Escobedo	56.4	95.9	4.1
General Zuazua	59.3	96.5	3.5
Guadalupe	55.2	95.2	4.8
Juárez	57.1	95.9	4.1
Monterrey	54.0	95.4	4.6
Pesquerías	56.2	96.8	3.2
Salinas Victoria	51.8	95.8	4.2
San Nicolás de los Garza	54.0	95.1	4.9
San Pedro Garza García	53.4	97.3	2.7
Santa Catarina	58.0	95.2	4.8
Santiago	51.9	96.9	3.1

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

La importante actividad de empresas e industrias y la creciente infraestructura han colocado en la competencia a nivel internacional al Estado de Nuevo León, que es uno de los estados de México más desarrollados en el área económica, principalmente en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM).

El sector exportador de la zona muestra una fuerte vinculación con empresas de las ramas más dinámicas, así como una importante presencia de inversión extranjera. Los principales productos exportados son aparatos eléctricos, electrónicos, maquinaria y equipo, autopartes y tracto camiones, productos de hierro y acero, vidrio, químicos, plásticos y productos cerámicos.

En el ámbito local es uno de las zonas metropolitanas más competitivas y con mayor potencial de desarrollo del país y generador de una importante dinámica económica de alcance regional.

La apertura de la economía nacional ha atraído flujos muy significativos de inversión extranjera directa a la ZMM.

- ✓ **Energéticos**

Gas natural: El suministro de gas natural al estado de Nuevo León se hace por medio de 5 gasoductos y 3 poliductos teniendo como destino importante el ZMM, que es la única que cuenta con el servicio de gas natural para consumo doméstico, además del consumo industrial. Uno de los gasoductos cruza por la parte norte del estado, entre Cd. Anáhuac y Colombia, ambos del municipio de Anáhuac, proveniente de Nuevo Laredo, Tamaulipas y con destino a Nava, Coahuila, pero no proporciona servicio al estado.

Un gasoducto de PEMEX proviene de Reynosa, Tamaulipas cruza y abastece el AMM, de aquí un ramal continúa hacia Saltillo, Coahuila y otro hacia Monclova, Coahuila. Existe también un gasoducto proveniente de Reynosa, Tamaulipas propiedad de la empresa Gas Industrial de Monterrey, S.A., el cual proporciona gas natural a la zona conurbada, a través de 26 kilómetros de ductos.

Por otra parte, PEMEX tiene dos poliductos provenientes de Cd. Miguel Alemán y Altamira, ambos en el estado de Tamaulipas.

Se requerirá el abasto de gas natural para promover el desarrollo urbano y económico de las regiones del estado, principalmente de aquellas ciudades que ya cuentan con parques y actividades industriales en funcionamiento, como es el caso entre otras de la Ciudad Industrial de Linares.

- ✓ **Sistema de Comunicaciones**

El estado de Nuevo León cuenta con un total de 7 498 kilómetros de carreteras7, de las cuales 1 293 son federales y están pavimentadas; 3 148 son alimentadoras estatales, de las cuales 2 888 están pavimentadas, 215 están revestidas y 45 son de terracería; 3 030 son caminos rurales, de los cuales, 225 están pavimentados, 2 681 revestidos y 124 son de terracería; además existen 27 kilómetros de brechas mejoradas.

- ✓ **Grupos étnicos.**

Aun y cuando la Zona Metropolitana de Monterrey es un polo de atracción para múltiples etnias indígenas, todavía predominan los Náhautl. Más de 58 por ciento de los hombres y 66 por ciento de las mujeres provienen de etnia mencionada y el resto se distribuye principalmente entre los Otomíes y los Mazahua, el porcentaje sobrante tiene origen en otras etnias (cuadro 6). Esta composición étnica demuestra; en primer lugar la atracción que tiene la Zona Metropolitana de Monterrey sobre estas poblaciones, ya que varias de las etnias son originarias del sur de México. En segundo lugar, la predominancia de una sola etnia podría indicar la factibilidad de implementar políticas públicas para inducir su más rápida inserción en los procesos socioeconómicos de la Zona Metropolitana de Monterrey.

Tabla 15. Distribución por género de grupos étnicos de la región.

Grupo étnico	Hombres	Mujeres
Otomí	11.1	14.3
Mazahua	8.3	2.9
Náhuatl	58.3	65.7
Otros*	22.3	17.1
Total	100	100
*Otros incluye: Huasteco, Nahuatlatoli, Chol, Mixteco y Tepehua		

- ✓ **Salario mínimo vigente.**

El salario mínimo vigente para la región que abarca el área de influencia del proyecto será de 67.29 pesos diarios, cabe mencionar que los municipios que nos ocupan se encuentran el área geográfica "A".

- ✓ **Nivel de ingresos per cápita.**

Toda esta actividad económica lleva a Monterrey a convertirse en la segunda ciudad del país en importancia económica, con un PIB de US$210,242 en el año 2004, sólo superada por la Ciudad de México. El PIB per capita ajustado por Poder de Compra y Costo de Vida de Monterrey es de US$13,930, el más alto de Latinoamérica, sólo superado por San Juan, Puerto Rico. Sin embargo, San Pedro Garza García, municipio metropolitano, tiene un PIB per capita de US$32,000, el segundo más alto del país.

- ✓ **Servicios públicos**

El único equipamiento urbano existente de servicios públicos con influencia regional en el AMM y en parte de la región periférica, es el relleno sanitario del Sistema Integral para el Manejo Ecológico del Procesamiento de Desechos (SIMEPRODE), ubicado en el municipio de Salinas Victoria, en un predio de 212 hectáreas, en el cual se procesan más de 5 000 toneladas de desechos diariamente. SIMEPRODE cuenta con una planta clasificadora y recuperadora de desechos sólidos; se separan los materiales reciclables que lleva la basura doméstica y lo no recuperable, se deposita en las celdas del relleno sanitario que se trabaja en capas compactadas con equipo mecánico. Una planta generadora de energía eléctrica aprovecha el biogás generado por la descomposición de los desechos. Además, en la zona conurbada de Monterrey existen 3 estaciones de transferencia que reciben los camiones recolectores que descargan los desechos en condiciones de higiene adecuadas y cuidadas diariamente, antes de llevarlos al relleno sanitario mediante transportes de mayor capacidad.

- ✓ **Transporte público urbano**

Transformar el transporte público en el estado evidentemente va encaminado a contar con una infraestructura especializada que contemplen carriles exclusivos, terminales y paraderos.

Actualmente el sistema de transporte público del AMM se caracteriza por participación modal de 58/42 con una tendencia a la baja de las preferencias para el transporte público, con excepción del metro sin participación estatal y cuyo servicio se presta con 5 mil unidades. La velocidad comercial promedio del transporte público es del orden de 20 a 21 kilómetros por hora.

Existen dos líneas de Metro que suman 32.5 kilómetros; se operan cuatro líneas de transmetros, que son servicios de superficie con tarifa integrada al sistema metro. Con los servicios antes mencionados se mueven sólo unos 170 mil pasajeros al día. También existe

el transporte escolar con 1 600 unidades; transporte industrial con 1 300 unidades; además del servicio de taxis con 28 500 unidades.

Necesariamente el estado busca replantear la visión en este tema, a través de la implementación de un sistema integral de transporte y vialidad, que entre otros objetivos, disminuya el uso del automóvil como medio de transporte y que en su planeación contemple principios como la movilidad sustentable de bajo impacto ambiental. La multimodalidad y el desarrollo urbano orientado al transporte, tales son los principios que están detrás del proyecto en construcción de la primera línea troncal de Ecovía de 30 kilómetros en el AMM.

IV.2.2.3.1 Descripción socioeconómica de los municipios presentes en el SAR de acuerdo con sus Planes de Desarrollo (excepto el municipio de Juárez ya que el municipio no cuenta con la información).

- ✓ **Abasolo**

De acuerdo a los datos del Censo General de Población y Vivienda de 1990, habitaban alrededor de 1373 personas, de las cuales el 92.9% se alojaba en la cabecera municipal, es decir, cerca de 1276 personas. Población es primordialmente urbana, ya que el número de localidades rurales y su población representan un lugar mínimo dentro de composición demográfica.

Es el municipio con menor población de los municipios que conforman la Subregión Centro-Periférica del Estado, pero con un ritmo de crecimiento demográfico mayor, sobre todo en las dos últimas décadas. De 1960-1970 tuvo una tasa de crecimiento de 5.58%, de 1970-1980 5.79% y de 1980-1990 6.94%. Esto es significativo, ya que siendo el municipio de menor desarrollo, muestra una dinámica poblacional creciente que le pudiera significar su incorporación a la actividad económica de base industrial de la región, con mayores posibilidades de desarrollo.

Estructura social: Se considera que la población según sus características económicas de actividad e ingreso se puede clasificar en cinco grupos de bienestar socioeconómico. Estos grupos son alto, medio alto, medio, bajo y marginal, representados por 0.2% que gana más de 10 salarios mínimos, 3.9% que gana entre 5 y 10 salarios mínimos, 7.7% entre 3 y 5 salarios mínimos, 18.4% entre 2 y 3 salarios mínimos, 48.4% entre 1 y 2 salarios mínimos y 17.9% con un salario mínimo y menos; respectivamente. Actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Indicadores

socioeconómicos: Calidad de vida, enfatizando los principales beneficios (empleo e ingresos). Efectos directos e indirectos o acumulativos.

El porcentaje de 48.4% aunado al 17.9% nos da una clara idea de que las condiciones de vida en el área urbana y en el resto del municipio son en general de baja a marginal, teniéndose entonces toda la problemática que ésta situación acarrea para el desarrollo de las comunidades, y en este caso para el desarrollo urbano.

- ✓ **Apodaca**

Para el año 2010 el crecimiento poblacional se manifestó aún más, llegando hasta 523,370 habitantes, de los cuales 263,374 son hombres y 259,996 son mujeres. Cuenta con una proporción numerosa de habitantes jóvenes, pues cerca del 40% de la población son menores de 35 años, mientras que la población masculina es ligeramente mayor que la femenina. Prácticamente la totalidad de la población está alfabetizada, lo cual representa una importante ventaja competitiva.

Respecto a la actividad económica, Apodaca tiene un total de 886 unidades económicas, con 67,783 personas ocupadas. La principal vocación del municipio es la actividad industrial, manteniendo el liderazgo en empresas manufactureras y servicios de exportación. En el año 2010 se instalaron 46 nuevas empresas lo que equivalió al 61% de la inversión estatal.

Los principales socios comerciales son Estados Unidos y Europa. Es la casa del 70% de los parques industriales del Estado. Cuenta con un importante crecimiento en esta área, siendo el municipio de mayor inversión privada a nivel estatal, ya que capta más inversión privada incluso que 23 Estados de la República, lo que sin duda favorece la creación de nuevos empleos.

En cuanto al rubro de actividad, sobresale en primer lugar, la población ocupada en industrias manufactureras, en segundo lugar la ocupada en comercio y en tercer lugar la ocupada en la construcción. Las actividades en industria eléctrica, minería y agricultura, ganadería forestal, caza y pesca, no son relevantes en cuanto a cantidad de población. Existen además cultivos de maíz, cebada y avena, y se cría ganado principalmente vacuno.

Actualmente las empresas instaladas en Apodaca producen el 60% de componentes de los aparatos eléctricos, el 55% de los componentes electrónicos y el 60% de las auto-partes producidas en el Estado. La captación anual de inversión es de 700 millones de dólares.

Por el territorio de Apodaca pasan importantes carreteras que conducen a la frontera con Estados Unidos en las ciudades de Nuevo Laredo, Cd. Mier y Reynosa. Además cuenta con importantes vialidades internas que facilitan la comunicación con los municipios metropolitanos como la avenida Miguel Alemán, la avenida Carlos Salinas de Gortari, la autopista al aeropuerto, la avenida Concordia, la Carretera Mezquital Santa Rosa, entre otras, de gran trascendencia.

Además de las vialidades y las vías ferroviarias, se debe destacar que Apodaca es el único municipio del país que cuenta con dos aeropuertos, el Internacional Mariano Escobedo y el Internacional del Norte.

Vías de Comunicación: Autopistas a Saltillo y a Monterrey desde el aeropuerto, por el municipio de Apodaca atraviesan las carreteras federales Monterrey-Laredo y Monterrey-Miguel Alemán. El boulevard Carlos Salinas de Gortari nace en la cabecera del municipio y es una vía alterna hacia la ciudad de Monterrey.

- ✓ **Carmen**

El municipio cuenta con 16 092 habitantes. La estructura urbana del municipio de El Carmen se conforma de un núcleo urbano correspondiente a la cabecera municipal localizada en la parte superior de municipio entre la falda de la Sierra de Minas Viejas y el Río Salinas, que alberga las funciones administrativas, comerciales y sociales en su primer cuadro urbano, la expansión urbana más reciente de la cabecera municipal se localiza en la comunidad de Hacienda El Jaral al lado sur del Río Salinas. Cuenta con un núcleo de actividad económica productiva en su parte norte llamado Parque Industrial El Carmen, comprende además con otro núcleo de actividad económica productiva llamado Corredor Industrial El Carmen a lo largo de 12.12 Km dela carretera Mex. 53 Monterrey-Monclova con desarrollo creciente desde 1976. Las áreas que presentan desplazamientos nuevos de actividad urbana se ubican una de ellas al norte de carácter agropecuario. Es necesario mencionar que gran parte de su territorio es cruzado en forma diagonal por infraestructura de servicios industriales tales como gasoducto de gas natural, acueducto de agua potable Mina-Monterrey, línea de ferrocarril de TFM Saltillo- Monterrey y ladero a Nuevo Laredo Tamaulipas, líneas de energía eléctrica que conducen y departen de la estación Escobedo en todas direcciones.

El acceso carretero al municipio de El Carmen se realiza por la carretera nacional N° 85 Monterrey-Nuevo Laredo, entroncando con la carretera N° 53 Monterrey Monclova. La vialidad se complementa con el ramal hacia la cabecera municipal de 4.5 Km de longitud,

la carretera estatal a Abasolo y la carretera estatal a Salinas Victoria, todas ellas pavimentadas y con dos carriles de circulación.

Para el transporte de carga se cuenta con la ruta de ferrocarriles de TFM Monterrey-Torreón en el tramo Monterrey-Paredón con la Estación Chipinque.

- ✓ **Ciénega de flores**

Cuenta con 24 510 habitantes. De 1995 al año 2000, su población aumentó ligeramente. Su población relativa es de 65 habitantes por kilómetro cuadrado. Sus actividades económicas son:

- La industria: cuenta con ocho industrias en el parque industrial que se dedican a la fabricación de tráileres y remolques, fabricación de block, de concreto, de artículos de plástico, de productos químicos, fundición de fierro y aleaciones.
- Ganadería: Cuenta con ganado vacuno, bovino, porcino y granjas avícolas con producción de huevo y pollos de engorda.
- Agricultura: cuenta con sembradíos de maíz, avena, sorgo y nuez en pequeña escala.

Servicios: Cuenta con caseta telefónica y agencia de correos y recibe señales de televisión.

Vialidad: La carretera Federal número 85 norte, comunica la cabecera municipal con la capital del Estado y con la frontera Norte.

- ✓ **García**

La población del municipio en el año de 1990 era de apenas 13,110 habitantes, para 1995 tuvo un aumento del 82.57 % con 23,935 habitantes en el 2000 solo aumentó un 21.04% con 2,8973 habitantes, para el 2005 tuvo un aumento de casi 78.29% y actualmente de acuerdo al último censo 2010 de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática el Municipio cuenta con 143,668 habitantes dando un aumento del 278% , rebasando las proyecciones calculadas por el consejo Estatal de Población y las estimaciones de crecimientos previstas en el plan Metropolitano. Que consideraban que el municipio de García, Nuevo León, en el 2010 iba a contar con al menos 38,199 habitantes cifra superada desde el 2005 y en la actualización de proyecciones CONAPO 2005-2050 para el 2010 contemplaban 74,308 habitantes y que para el 2030 se llegara a 181,387 habitantes.

La actividad industrial tiene un papel importante en el Municipio ya que genera fuentes de trabajo, actualmente tiene 3 parques industriales siendo los siguientes: industrial arco vial, industrial politek e industrial mitras y sobre la carretera García-Monterrey se encuentra la

zona industrial del Municipio, existe industria ligera en otras ubicaciones del municipio, hay 22 empresas registradas en el municipio fuera de un parque industrial dando un total de 72 empresas, de diferentes ramos.

El municipio de García cuenta con una gran superficie para desarrollar ya que actualmente solo tiene ocupada una superficie aproximada de 6% esto entre uso habitacional, comercial, servicios e industrial, el nivel de urbanización en el municipio se ha incrementado en las últimos años debido a la saturación del suelo urbano y al alta densidad de población de los municipios del Área Metropolitana de Monterrey y esta se orienta a la ocupación de las zonas urbanizables contiguas a los municipios de Escobedo, Monterrey y santa Catarina. El municipio tiene un déficit de vialidades así como de equipamiento urbano y debido a su crecimiento de población, se debe planificar para que no crezca desordenadamente por esto es necesario contar con un plan de desarrollo urbano que sirva de instrumento rector para los encargados de administrar el desarrollo.

- ✓ **General Escobedo**

La población del Municipio de Escobedo de acuerdo con el último conteo (2005) de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática el municipio cuenta con 310,291 habitantes. La distribución por sexo de la población se encuentra en equilibrio, ya que los hombres representan un 50.96% y las mujeres el 49.04%.

Entre los indicadores del nivel de vida, el servicio de electricidad presenta un 8% de rezago; en cuanto calles y avenidas el 53.64% de las colonias populares del Municipio están en proceso de urbanización; existe un 28.35% de viviendas en condiciones inadecuadas de habitabilidad (un solo cuarto).

La ciudad está experimentando un crecimiento constante como resultado de la instalación de parques industriales, la apertura de grandes centros comerciales y nuevos fraccionamientos tanto de vivienda media y alta. El crecimiento urbano de General Escobedo es mixto, al haber nuevas zonas Habitacionales, Comerciales y la Instalación de diversas Industrias.

Las nuevas zonas habitacionales han generado un notorio crecimiento en la zona Sur y norte del municipio. Esto ha provocado la integración con el resto de la ciudad. La mayoría de los nuevos desarrollos habitacionales son Urbanización privada o semi privada controladas por servicios privados de seguridad para dar a los nuevos residentes una sensación de seguridad y exclusividad.

Las actividades económicas más importantes son tipo la manufactura y los servicios, la agricultura y ganadería, que alguna vez fueron las actividades más importantes, han reducido su furor.

La ciudad cuenta con una muy buena red de caminos, es un paso obligado para el transporte de mercancías hacía la frontera con Estados Unidos, las carreteras hacia Nuevo Laredo y Colombia (Nuevo León) atraviesan el municipio. Además la ciudad está conectada con un libramiento vial para la carretera a Saltillo y por su territorio pasa la carretera hacia la importante ciudad de Monclova (Coahuila). Cuenta además con estaciones de Ferrocarril. Su infraestructura de transporte aumentó con la construcción de la extensión de la línea 2 del metro (Metrorrey) que la conecta rápidamente con San Nicolás de los Garza y con Monterrey.

- ✓ **General Zuazua**

Para el año 2010, según los resultados del censo de población y vivienda (INEGI, 2010), el municipio se cuenta con 55,213 habitantes, de los cuales 27,787 son hombres y 27,426 son mujeres.

Cuenta con 14,774 viviendas habitadas, de las cuales 14,489 cuentan con los servicios básicos de agua potable y drenaje sanitario.

La población económicamente activa está representada por el 59.3%, de los cuales el 84.4% son hombres y 34.1% son mujeres. La población ocupada es de 96.5%, mientras que la población no ocupada le corresponde el 3.5%.

La tasa de alfabetización por grupo de edad de 15-24 años es de 98.9% y de 25 años y más de 97.4 %, lo cual nos indica que el municipio presenta una tasa de alfabetización alta.

- ✓ **Guadalupe**

El municipio de Guadalupe se ubica en el área metropolitana de Monterrey en colindancia con los municipios de San Nicolás de los Garza, Apodaca, Juárez y Monterrey. Su extensión es de 151 kilómetros cuadrados y tiene una densidad de población de 4,577 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo con las cifras del *Censo de Población y Vivienda 2010,* el municipio contaba, en esta fecha, con 678,006 habitantes; la mayoría dedicados a la industria y al comercio. La población económicamente activa (PEA) ha ascendido a casi 325 mil personas; esto significa que más del 60 por ciento de la población de 14 años o más está activa. Si se

mantiene esta tendencia de crecimiento, es decir, la PEA está creciendo a un ritmo de 3 por ciento por año, superaremos la tasa del crecimiento de la población global.

Esta tasa indica que cada año se incorporan a la fuerza de trabajo alrededor de 13 mil personas. Este notable incremento de la fuerza de trabajo de Guadalupe se explica principalmente por dos factores: uno es por el aumento en la proporción de los grupos de adultos jóvenes y otro, por el ingreso, cada vez más numeroso, de mujeres al mercado laboral.

Actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de los mismos indicadores socioeconómicos: Calidad de vida, enfatizando los principales beneficios (empleo e ingresos). Efectos directos e indirectos o acumulativos.

Guadalupe experimenta hoy el difícil tránsito entre ser una ciudad del siglo XX que agoniza y una sociedad del siglo XXI que despunta: una economía basada en el sector de los servicios, las maquiladoras y las franquicias de todo tipo.

La ciudad se ha convertido en un espacio lento, congestionado: nuestras calles y avenidas están saturadas casi a todas horas. La vialidad es un conflicto cotidiano entre el transporte de carga y de negocios y el automovilista. El tránsito de personas también es lento y oneroso pues la opción del tren metropolitano, el Metro, ha crecido muy despacio y cubre una porción limitada de la demanda. Además de que no se han implementado más y mejores formas de transporte colectivo, o espacios para una movilidad alternativa al auto, a través de carriles exclusivos para ciclistas, o espacios en que pueda desplazarse el peatón.

- ✓ **Juárez**

El municipio de Juárez cuenta con 256 970 habitantes, distribuidos en los siguientes porcentajes, 50.3% hombre y 49.7% mujeres. Presenta una densidad de población de 1 039.1 habitantes por kilómetro cuadrado, presenta 116 localidades. En cuanto al total de viviendas particulares habitadas es de 65 972. El municipio presenta una tasa de alfabetización de 98.2 % para clase de edad de 15-24 años y 96.5% por clase de 25 años y más, por lo que se considera como un municipio alfabetizado.

En cuanto a las características económicas por población de 12 años y más, la población económicamente activa es de 57.1%, de los cuales el 80.1 % le corresponde a hombres y 34.0% a mujeres; el porcentaje de población ocupada es de 95.9% y la población no ocupada es de 4.1%.

- ✓ **Monterrey**

Con una población de 4.6 millones de habitantes en el año 2010, distribuidos en una superficie territorial de 64,081 kilómetros cuadrados, Nuevo León es un estado de profundos contrastes; su rasgo dominante es la alta concentración de población y la enorme dispersión del resto en pequeñas comunidades. Entre 1940 y el año 2010, la población se incrementó 20.6 veces y el Área Urbana se extendió a nueve municipios, que conforman la metrópoli de la Ciudad de Monterrey.

Marginalidad: De acuerdo a información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) sobre la pobreza en México, se identifica durante el año 2008 a 50.6 millones de mexicanos (47% de la población) sin suficientes ingresos para satisfacer sus necesidades de salud, educación, alimentación, vivienda, vestido o transporte público; el 18.2% de la población sufría carencias alimentarias (casi 20 millones) y de ellos 7.2 millones habitaban en zonas urbanas y 12.2 millones pertenecían a zonas rurales. De manera general la población marginada, como es el caso de quienes viven en condiciones de pobreza alimentaria, se define como aquella que no tiene acceso a los beneficios del desarrollo y a la riqueza, aunque no necesariamente están excluidos de la generación ni de las condiciones que la hacen posible. "Socialmente se expresa como la persistente desigualdad en la participación de ciudadanos y grupos sociales en el proceso de desarrollo y el disfrute de sus beneficios.

El Área Metropolitana ejerce una fuerte atracción sobre la población del resto del Estado por su alta concentración de la actividad económica, y por la escasa disponibilidad de fuentes de empleo en el resto del Estado. Al evaluar la información del Censo del año 2010, la PEA28 del municipio de Monterrey en su mayoría se encuentra en el sector terciario. Este fenómeno de tercerización, donde los servicios han tenido un incremento en su participación, dan como resultado un avance tecnológico y una inserción en los mercados mundiales, lo cual exige el desarrollo de una gama más amplia de servicios financieros y profesionales especializados, tanto en el AMM como en el municipio de Monterrey.

No obstante, el avance de los servicios en el sector formal moderno no significa que su contraparte, los servicios en el sector informal (población subocupada) hayan desaparecido; prueba de su existencia es el segmento de la población que se dedica a esta actividad. Este segmento de la población se encuentra en situación de desempleo encubierto, por lo cual se deberán implementar programas de fomento al empleo y de capacitación, con la finalidad de integrarlos al mercado formal.

Los estudios realizados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), con base en el II Conteo de Población y Vivienda 2005 del INEGI y la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005, identifican para el Municipio de Monterrey un índice de marginación

de (-1.94508). Este índice ubica a Monterrey, como una de las localidades con menor marginación, con respecto a los demás municipios del Estado; sin embargo, al compararlo con el resto de los municipios conurbados, San Pedro Garza García, San Nicolás de los Garza y Guadalupe cuentan con menores índices de marginalidad, hallándose en -2.26785, -2.19877 y -1.98674 respectivamente.

- ✓ **Pesquerías**

La población de la cabecera Municipal en 1980 ascendía a 1,968 habitantes y para 1990 se incrementó en 1,101 habitantes llegando a 3,069 habitantes, para el año 2000 se incrementó en 1,138 habitantes y para el conteo poblacional del 2005, se incrementó en 1,818 habitantes. La población total del resto del municipio tenía en 1980, 4,995 habitantes y para el 2005, contaba con 6,233 habitantes, lo que indica que la cabecera Municipal se incrementó poblacionalmente de 1980 al 2005 en 4,057 habitantes, mientras que el resto del municipio en el mismo lapso , se incrementó poblacionalmente en 1,238 habitantes ó sea; que la cabecera triplicó su población mientras que el resto del municipio sólo creció poblacionalmente en una quinta parte respecto de su población en 1980. Todas las localidades del municipio son rurales y que su crecimiento poblacional no ha sido hasta el 2005 de relevancia alguna, a excepción de la Cabecera Municipal. Se hace notar que a partir del año 2000, la población empieza a dar muestras de un crecimiento acelerado.

Conforme al Conteo Poblacional del 2005, el Municipio de Pesquería tenía en su cabecera el 51.69 % de hombres (6,336) y 48.31% de mujeres (5,922), lo que nos muestra que hay un 3.38% más de hombres (414) que mujeres en la cabecera Municipal y un 1.37% más de hombres (249) que mujeres en el resto del municipio. En el municipio de Pesquería, la edad mediana de la Población es entre los 25 y 29 años, es decir que aproximadamente el 57% de la población total del municipio está por debajo de ese rango de edad y que el 43% supera dicho rango; por lo que se considera que la mayoría de su población es relativamente joven.

Las localidades más importantes son: la Cabecera Municipal, Dulces Nombres, Zacatecas, Francisco Villa, Santa María La Floreña, Santa María Pesquería, La Providencia y La Arena, cuenta también con algunas colonias urbanas y suburbanas y fraccionamientos de tipo campestre, así como parcelaciones agrícolas y pecuarias.

- ✓ **Salinas Victoria**

El municipio tiene una población de 32 660 habitantes, de acuerdo al censo de población y vivienda (INEGI, 2010). Esta población se distribuye de acuerdo a género en los siguientes porcentajes: 51.4% hombres y 48.6% mujeres. Cuenta con una densidad poblacional de

19.7 habitantes por kilómetro cuadrado. El municipio se encuentra a 32 km al noroeste de la capital Monterrey, y a una altura de 464 msnm.

El total de viviendas particulares habitadas es de 8 543 para el municipio. En cuanto a la tasa de alfabetización por grupo de edad para el municipio, de 15-22 años presenta el 958% y de 25 años y más presenta el 92.6% de alfabetización, por lo que en general se puede decir que el municipio presenta una tasa de alfabetización alta.

La población económicamente activa de 12 años y más presenta un total de 51.8% de los cuales el 75.2% le corresponde a hombres y el 26.8% a mujeres; el porcentaje de población ocupada es de 95.8% y de población no ocupada de 4.2%.

- ✓ **San Nicolás de los Garza**

El municipio tiene una población de 443,273 habitantes, que representan el 9.52% del Estado de Nuevo León. El 28.4% lo constituyen personas de 15 a 29 años y el 8.6% se trata de población de 60 y más años; cuya edad promedio es la de 30 años según los datos del Censo del año 2010, revelando la existencia de una pirámide de edades con una población joven en mayor proporción. En la composición de la población por sexo, presenta una forma equilibrada, ya que la población total de hombres en el municipio es de 219,337, lo que representa el 49.5%, mientras que la población total de las mujeres es de 223,936, lo que representa el 50.5%.

El Área Metropolitana del municipio se ocupa principalmente en el sector terciario (54%) y en el secundario (41%). La población económicamente activa la integran los habitantes en edad productiva de 12 a 64 años, que se encuentran ocupados en alguna actividad relacionada con la producción de Bienes o Servicios.

Las estadísticas demuestran que en el territorio municipal al año 2010 existen 113,548 hogares, de los cuales 88,212 se constituyen con un jefe del sexo masculino, mientras que sólo 25,336 son hogares con jefe del sexo femenino.

Así las cosas, si bien antiguamente los pobladores de San Nicolás se dedicaban, principalmente, y a la agricultura, ganadería menor y mayor, así como el pequeño comercio e incipiente industria que realizaban en sus casas o cultivo de algunos frutales, en la actualidad se han multiplicado intensamente las fuentes de trabajo, destacando las industrias relacionadas con la producción de acero, la automotriz, la química, la de alimentos y un gran desarrollo comercial y de servicios. San Nicolás de los Garza es el quinto municipio industrial de nuestro País.

Marginalidad: De acuerdo a los cálculos del Consejo Estatal de Población de Nuevo León, derivados del Conteo 95 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el índice de marginación en el municipio de San Nicolás de los Garza es de 2.05728, toda vez que cuenta con un mejor nivel de vida, circunstancia que lo ubica en un nivel similar al de San Pedro Garza García cuyo nivel de marginalidad es de -2.20074. Los índices han sido calculados tomando en cuenta el analfabetismo, nivel de escolaridad, calidad de la vivienda, servicios públicos y el nivel de ingreso, por tanto, el objetivo de mediano plazo será reducir aún más esos índices de marginación en el municipio.

- ✓ **San Pedro Garza García**

El municipio de acuerdo al último censo de población y vivienda (INEGI, 2010), presenta una población de 122 659 habitantes, distribuidos en los siguientes porcentajes: 47% hombres y 53% mujeres. El municipio presenta una densidad de 1 732.5 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población económicamente activa (PEA) en el año 2000 representa el 42.2% de la población total del municipio, es decir 53,130 personas. De éstas, el 99.1% estaba ocupada y el 0.9% desocupada.

En el sector terciario, es decir, comercio y servicios laboraban 35,991 personas, el 67.7% de la PEA; en el sector secundario correspondiente a la industria manufacturera laboraban 12,858 personas, el 24.2% de la PEA; y para el resto no se especifican los datos.

En el año 2000, de las 65,311 personas ocupadas en el municipio 12,181 provienen de otros municipios, es decir el 18.65% del total ocupado; y en el año 2004, de las 97,548 personas ocupadas en el municipio 42,056 también provienen de otros municipios, es decir, el 47.98% del total ocupado.

Del total de la PEA ocupada del municipio el 1.6% percibe menos de un salario mínimo; el 15.3% de 1 a 2 salarios mínimos; el 37.9% de 2 a 5 salarios mínimos y el 32.7% recibe más de 5 salarios mínimos.

En el año 2002 la superficie del área urbana es de 3,946.20 hectáreas, dándose un crecimiento del 13% con relación a 1990. Para este año se encuentra en proceso de crecimiento y desarrollo urbano la zona "Valle Oriente", cuyo eje principal es la avenida Lázaro Cárdenas, así como los terrenos ubicados en el lado nororiente y sur poniente del cerro de La Corona.

Estimando que en el año 2002 existían 128,739 habitantes, con una densidad media de 32.6 habitantes por hectárea, esto es aproximadamente 8 viviendas por hectárea, de acuerdo al tamaño de las familias.

El uso predominante en el área urbana es el de vivienda unifamiliar con 1,354.34 hectáreas; éste ha aumentado de 1970 al año 2002 un 16.6%, mientras que el uso habitacional multifamiliar aumentó del 0.02% al 2.5% en el mismo período. Debido a la presencia principalmente de clubes sociales como El Campestre y las áreas deportivas del municipio, la superficie ocupada por el uso de servicios aumentó de 17.2% en 1970 a 18.2% en el año 2002.

El total del territorio municipal de San Pedro Garza García, corresponde a 7,091.46 hectáreas, con un área urbana de 3,946.29 hectáreas y un área sin urbanizar de 3,145.13 hectáreas; el 55.65% y 44.35% respectivamente.

En el año 2005, de las 7,091.46 hectáreas del municipio, el 70.96% es área urbana y el 29.04% es área no urbana.

El principal problema relativo al suelo y su uso en el municipio es la existencia de 846.76 hectáreas de suelo en lotes urbanos que se encuentran baldíos, es decir, sin uso; la mayoría en el interior de las zonas habitacionales unifamiliares. Esta situación genera una demanda de aumentar la densidad habitacional para construir viviendas en lotes más pequeños que los de la zona en que se encuentran.

- ✓ **Santa Catarina**

El municipio cuenta con 268 955 habitantes, distribuidas homogéneamente entre hombres y mujeres. Tiene una densidad poblacional de 293.7 habitantes por kilómetro cuadrado. Santa Catarina es un municipio urbano, ya que el 99.5% de su población se concentra en la zona urbana, mientras que el restante 0.5% (alrededor de 925 habitantes) se distribuye en rancherías dispersas en la sierra.

La población dentro del área de estudio en 1995 es eminentemente joven, ya que el rango de 1 -24 años representa el 56.2 % del total. En cuanto a la Población Económicamente Activa (PEA) la población mayor a 12 años es de 113,486 habitantes, la PEA es de 46.6% (52,919 habitantes), de los cuales 97.5 % estaba ocupada y 2.5 % desocupada. La

Población Económicamente Inactiva (PEI) es de 49.6 % y 2.4 % no está especificado. El área Metropolitana contaba en 1990 con 46.6 % de PEA, con 97.3 % de Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) y 2.06% desocupada.

Dentro de los empleos más demandados, está el de obreros y operadores de maquinaria fija, participando con más de una tercera parte (35.3 %) del total, esta cifra indica claramente como el sector industrial juega un papel fundamental en la generación de puestos de trabajo en la zona de estudio, beneficiando a su vez a la clase trabajadora de Monterrey, dónde más de la mitad de la población económicamente activa ocupada (55.1 %) labora en el sector industrial y a pesar de que existe un alto porcentaje de industria y de otras actividades, el número de empleos que se generan en el municipio no son suficientes para absorber la mano de obra ya que más del 50 % de la población trabajadora se emplea fuera del municipio. En general la población trabajadora gana menos de 3 salarios mínimos mensuales, esto representa el 81.3 %. La ubicación y accesibilidad de las industrias de Santa Catarina beneficiando en general a la clase trabajadora de la zona metropolitana en ahorro de tiempo para llegar a sus centros de trabajo. El uso del suelo industrial comprende 470 has, que representan 15% del total del área urbana, lo que refleja la importancia de estas actividades a nivel metropolitano.

- ✓ **Santiago**

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda (2000), el municipio de Santiago alojaba un total de 36,812 habitantes. La cabecera del municipio Santiago propiamente tiene 33,344 habitantes que representan el 91% de la población total del municipio. Por su número de habitantes, el poblado que le sigue fuera del valle del Cañón del Huajuco es la laguna de Sánchez, con 449 habitantes, lo que manifiesta que Santiago es un municipio con predominio urbano.

Como sector primario se consideró la agricultura y ganadería, caza y pesca, minería, extracción de petróleo y gas. Como sector *secundario* a la industria manufacturera, electricidad, agua y construcción. Como sector *terciario*, comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, administración pública y defensa, servicios comunales y sociales, servicios profesionales, mantenimiento y otros, además de un último

renglón de actividades no especificadas. En general se observa que la actividad predominante en Santiago está en el sector secundario y terciario con un 26.82% y 60.83% respectivamente, con una actividad urbana muy marcada donde se manifiesta un equilibrio entre lo industrial y de servicios. Sin embargo también se muestra que hay un ligero arraigo en las actividades agropecuarias con un 8.47%.

Estructura social. La población de Santiago puede dividirse en cinco estratos según características socioeconómicas: alto, medio alto, medio bajo, bajo y marginal. Su composición es la siguiente: en el estrato alto con 7.06%% de la población, en el medio alto con 10.63%%, el medio bajo con 43.63%%, el bajo con 25.5%% y el estrato marginal en 7.70% además 5.48% en población no especificada.

La traza vial de la cuidad está condicionada a dos factores importantes, uno de ellos es el eje de la Carretera Nacional, por la cual se van uniendo la mayoría de los poblados conurbados muy próximos entre sí, el otro factor condicionante son los relieves del suelo, debido al cual, el trazo dominantes el de "plato roto" en la mayoría de los poblados.

La estructura vial es regional, está identificada por la carretera federal número 85, Monterrey-Linares, la carretera Santiago-San Mateo y la vialidad más importante por las calles de carácter principal en cada uno de los poblados.

El área urbana de Santiago ocupa una superficie de 610.0 hectáreas; de éstas, el 55% corresponde a uso habitacional, un 10% al equipamiento, un 15% a esparcimiento, turismo, comercio y servicios; y por último, un 25% al sistema vial.

En cuanto a viviendas construidas por organismos públicos, se tiene que el Infonavit benefició a 1,123 habitantes (4% de la población) con 207 viviendas en la Colonia Blas Chumacero. La mayoría de la población resuelve sus necesidades de vivienda mediante auto- construcción, en el mercado inmobiliario y con recursos propios se tiene las viviendas suburbanas y campestres.

Vialidad y Transporte. La vialidad regional de Santiago se integra por la carretera Federal No 85 Monterrey-Cd. Victoria y la carretera Estatal No35 Santiago- San Mateo. La Carretera Nacional tiene dentro del área urbana una longitud de 24 kilómetros.

IV.3 Paisaje

El paisaje, de la zona del PROYECTO que se presenta, de manera particular tenderá un impacto localizado y solo durante las actividades de ejecución de las obras de construcción

de la red de distribución, debido a los diferentes elementos de señalización que se colocarán en el sitio de la obra.

A continuación se hace un análisis respecto a los tres componentes del paisaje que pueden verse afectados por el PROYECTO:

Visibilidad

Entendida como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada y que depende de factores tales como altitud, orientación, pendiente, etc.

Como se mencionó arriba, la ejecución de las obras de construcción de la red de distribución tendrá un efecto puntual y localizado en la visibilidad de la zona, principalmente causado por los diferentes elementos de señalización en el sitio donde se esté llevando a cabo la obra, sin olvidar que dio efecto también es temporal, puesto que la presencia de dicho efecto solo tendrá un máximo de 72 horas que es el periodo máximo permitido para poder tener una zanja descubierta.

De manera adicional, para mitigar el efecto de esta afectación a la visibilidad, se implementarpan procedimientos de control ambiental en obras y de señalización de obras en vialidades, lo cual permitirá al personal, colocar solo los señalamientos necesarios y en ugares donde no se afecte la visibilidad, de manera particular para los automovilistas, y no represente un riesgo vial, además de que en el control ambiental de obras, se especifica claramente las actividades a llevar a cabo de tal manera que no se afecte ningún componente ambiental, incluido el paisaje.

Calidad paisajística

La calidad paisajística, relacionada de manera especial con las características intrínsecas del sitio y definida en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc., debe hacerse notar que dicha calidad paisajística en la zona del PROYECTO ya se encuentra previamente afectada debido a la urbanización, puesto que en la zona del proyecto, al existir solo zonas pavimentadas, es difícil observar un cuerpo de agua o algún tipo de área boscosa.

Por lo anterior, la calidad paisajística del sitio tendrá también un efecto local y preciso, además de ser temporal, en lo que se llevan a cabo las actividades de ejecución del proyecto.

Sumado a su corta temporalidad, se mitigarán los efectos a la calidad paísajística del sitio, a través de la implementación de los procedimientos de control ambiental en obras y de

señalización de obras en la vía pública, con lo cual se espera reducir los efectos de ls obras sobre la calidad paisajística.

Fragilidad del paisaje

En tendiéndose como fragilidad del paisaje la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él.

Sobre este punto se debe mencionar que, el paisaje ya ha sido modificado como resultado de la urbanización y que de hecho, el impacto que tiene la imagen de una obra en dichas zonas, se puede considerar como de bajo impacto, respecto a la imagen de una obra en una zona de bosque o en una zona de manglar o en alguna costa.

En ese sentido se puede calificar que el paisaje urbano tiene gran resiliencia o capacidad respecto a la imagen que produce una obra de construcción. Además, se debe recalcar la importancia que tiene la temporalidad de dichas obras, motivo por el cual, dio efecto tiene un periodo de vida muy corto y capaz de recuperarse prácticamente en su totalidad al concluir la obra.

Durante la operación y mantenimiento, las tuberías permanecen ocultas bajo la carpeta asfáltica, motivo por el cual el paisaje no se verá alterado durante esta etapa del proyecto.

Finalmente, se esperan los mismos efectos al paisaje durante la etapa de cierre, desmantelameinto y abandono del sitio, pues el retiro de tubería se realiza de manera paulatina y bajo los mismos criterios de temporalidad de apertura de zanjas.

IV.4 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A de C.V. en la zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México" (que se implementará únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales) determina las característica actuales del sistema donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica del Río San Juan y presenta una superficie de 476,976.72 ha. El SAR se realizó considerando la uniformidad y continuidad de los componentes y de sus procesos ambientales significativos (uso de suelo y vegetación, tipo de suelo, hidrología y geomorfología) que de manera general está representado por áreas de conservación, áreas de vegetación natural, áreas de agricultura de temporal y riego, cuerpos de agua, y zonas urbanas.

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SAR han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos y culturales y por ende las formas de apropiación de los recursos naturales. Dónde ha existido una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades primarias y la modificación permanente a establecimientos urbanos y suburbanos. Esta modificación está vinculada a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

El SAR determina las características actuales del ambiente, así como la tendencia del sistema donde se pretende desarrollar el proyecto:

El entorno abiótico del SAR determina que los climas predominantes de acuerdo a la clasificación de Köppen son los de tipo *"B"* secos, *Bw* Árido o muy seco, y *Bs* semiárido o seco así como de tipo semicálido *(A)C* y el templado subhúmedo *C(W)* que se presentan en menor proporción. Los tipos de suelo son Calcisol (31%), Leptosol (45% y vertisol (24) que son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. En relación al contexto geológico presenta rocas de conglomerado de tipo cuaternario en un 35.8%, seguido de conglomerado tipo terciario en el 11.5 % y de tipo Caliza-Lutita en el 6.5%, que son litologías suaves, susceptibles de presentar acciones de exposición e intemperismo y a la erosión por insuficiente cubierta vegetal. Los vientos dominantes en la región son del Noreste y Sureste que están presentes durante la primera mitad del año (enero-julio) cuando se tiene el cambio de circulación de vientos, con el desplazamiento de la zona subtropical de alta presión hacia el Norte y el predominio de la circulación meridional durante la época cálida, y en relación a la calidad del aire la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas conurbanas se presentan condiciones adversas (emisiones de gases contaminantes), se llegan a presentar episodios de altos índices de contaminación atmosférica y baja calidad de aire. El proyecto no afectará al SAR, ni a sus diferentes componentes abióticos, ya que el proyecto se encuentra únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbana.

El entorno biótico del SAR determina que presenta una gran diversidad biológica media principalmente en las serranías de la periferia de éste, que es hábitat de una mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico y un desarrollo variado tipos de vegetación matorral submontano (28.3%), pastizal cultivado (13.2%), matorral espinoso tamaulipeco (10.2%), matorral desértico rosetófilo (6.9%), bosque de encino (4.5%), matorral desértico micrófilo (2.9%), mezquital (2.0%), bosque de pino (0.6%), pastizal

inducido (0.16%), chaparral (0.09%), bosque de táscate (0.004%) diversidad que contrasta que contrasta con la zona de planicies que por cambio de uso de suelo se presenta agricultura de temporal (14.3%),agricultura de riego (8.1%) y zona urbana (8.6%) un porcentaje menor de cuerpos de agua (0.030%).

En cuanto a las áreas urbanas, la vegetación se limita a parques y jardines, terrenos baldíos, que cumple funciones estético-paisajístico en cuanto a la fauna principalmente es doméstica. El proyecto no afectará al SAR, ni a sus diferentes usos de suelo y vegetación, sólo se verá afectada (de ser el caso) el área de influencia que se encuentra únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbana.

Se llevó a cabo un levantamiento de flora y fauna dentro del Sistema Ambiental Regional, el Área de Influencia del Proyecto y Área del Proyecto. Dicho levantamiento, realizado mediante la metodología de transectos, seleccionados como sitios representativos del SAR, se pudo constatar la presencia de especies en régimen de protección bajo la norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARMAT-2010, sin embargo, destaca que en su distribución, ésta se concentra en las áreas naturales que aún no han sido alteradas por la presencia de la urbanización. Es por ello que, a pesar de que se hayan identificado estas especies dentro del SAR, el proyecto no contempla ningún tipo de afectación a estas especies, puesto que se llevará a cabo exclusivamente en las zonas urbanas, suburbanas e industriales y no contempla alguna actividad de desmonte, despalme, compactación, nivelación, retiro de vegetación o derribo de algún ejemplar de especie arbórea, natural o de ornato.

El Proyecto se implementará únicamente en áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas periféricas, la capacidad de resiliencia es alta, dadas sus características propias de áreas urbanizadas. En cuanto al entorno natural de la las regiones periféricas del SAR, donde se presenta vegetación natural no se verán afectadas, por lo que su capacidad de resiliencia, no será determinada por actividades propias del Proyecto, más bien solo por sus procesos naturales de cambio. Por lo que la vegetación primaria es un fiel reflejo, en un nivel de equilibrio definido.

En la unidad de lomeríos y planicies, el equilibro y por ende la integridad, han sido desplazados por las modificaciones o impactos de manera histórica, teniendo como resultado la presencia de matorrales secundarios con especies cuyas estrategias adaptativas les han permitido sobrevivir de manera exitosa. Es decir, la capacidad de resiliencia de las comunidades vegetales o ecosistemas primarios se ha mantenido a través del tiempo.

En cuanto a la unidad de sierras, esta unidad mantiene comunidades vegetales primarias cuya existencia se explica gracias a la precipitación pluvial, al agua de los mantos freáticos, a las escorrentías, a la humedad presente en la atmósfera la cual responde a la dinámica de los vientos y a la temperatura teniendo como resultado una diversidad característica de bosques de zonas templadas, que tendrán una capacidad de resiliencia directamente proporcional a al grado de modificación que pudiese presentar.

Es importante mencionar que tanto las comunidades vegetales de bosque, matorral, mezquital, pastizal, etc. como las comunidades de fauna silvestre presentes en él SAR. No se afectarán por el desarrollo proyecto, más bien su estabilidad y desarrollo se deben directamente a procesos naturales de precipitación pluvial, características edáficas y exposición topográfica para vegetación, y a características que le confieren alimento, refugio y anidación a las especies de fauna, ya que ambas comunidades se distribuyen de manera natural de en otras áreas dentro del SAR.

En relación de suelo de conservación en el SAR se presentan las siguientes Áreas Naturales Protegidas: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" y Parque Nacional "Cumbres de Monterrey", las cuales fueron empleadas spara la delimitación del Sistema Ambiental Regional, y de competencia estatal "Cerro el Topo", Cerro "La Mota", "sierra Cerro de la Silla", Sierra "l Fraile y San Miguel", "Sierra Mitras" y "Sierra Picachos".

Dos de ellas destacan por que la poligonal de su territorio se empleó para delimitar el Sistema Ambiental Regional: **Cerro La Mota** y **Sierra Cerro de la Silla**, sin embargo el SAR definido para el proyecto, ubica a estas dos ANP Estatales fuera de dicho sistema, motivo por el cual el PROYECTO no tendrá algún típo de vinculación, ya sea directa o indirecta sobre ellas.

El ANP **Sierra El Fraile y San Miguel**, esta también fue utilizada para delimitar el Sistema ambiental Regional en su mayor proporción, sin embargo, existen algunas partes de su territorio que se ubicaron dentro del SAR, sin embargo, estas partes del ANP Estatal quequedaron dentro del SAR, quedan fuera del Área de Influencia del PROYECTO. Sobre de esta base se llevó a cabo el análisis de la vinculación del PROYECTO sobre esta ANP Estatal.

Las ultimas tres ANP: Sierra Las **Mitras**, **Cerro El Topo** y **Sierra del Obispado**, en su totalidad se ubican dentro del sistema Ambiental Regional y el Área de Influencia del

Proyecto, sin embargo, como se ilustra en el mapa temático de ANP de competencia estatal mostrado al principio de este apartado, se observa que no existen tendidos de red proyectados dentro de la poligonal que constituye tales áreas naturales protegidas. Sobre esta base se analizó la vinculación del Proyecto con dichas ANP y su Plan de Manejo.

La Regiones Terrestres Prioritarias El Potosí-Cumbres de Monterrey (RTP-81)ubicada en su parte Norte dentro del Sistema Ambiental Regional; Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Picachos (68) y Sierra Arteaga (69) dadas sus características abióticas y bióticas tienen un carácter biológico alto por lo que es preciso mencionar que el Proyecto no afectará las que se encuentran presentes en el SAR, y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, ya que el Proyecto solo será implementado en calles y avenidas de las áreas urbanas, suburbanas e industriales de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbada.

Es preciso mencionar que el Proyecto está en contacto con el área natural protegida denominada "Monumento Natural El Cerro de la Silla" de competencia Federal, sin embargo, el mismo se ubica en la zona de influencia que corresponde a las zonas urbanas y suburbanas acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla , y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, sin embargo, la promovente durante la construcción y operación del Proyecto se tomarán especial cuidado en seguir las medidas preventivas y de mitigación para éstas áreas, así como el seguimiento y cumplimiento de la normatividad vigente de las áreas.

El entorno socioeconómico del SAR presenta una distribución de la población en 2010 de: 1,030,178 habitantes de los cuales 51 % son hombres y 49% mujeres en la Zona Metropolitana de Monterrey y regiones periféricas. Respecto a la densidad poblacional, los municipios: San Nicolás de los Garza, Guadalupe y Monterrey son los más densamente poblados en contraste con Salinas Victoria y Santiago. En general en el SAR se presenta una calidad de vida buena, ya que cuentan casi en su totalidad con los servicios de agua entubada, drenaje, servicio sanitario y electricidad, donde en promedio cuentan con 3 a 4 habitantes por vivienda y de "Bajo" a "Muy Bajo" grado de marginación.

Con una Población Económicamente Activa (PEA), en la zona metropolitana de Monterrey y regiones periféricas, de acuerdo a la siguiente tabla más del 50 % de su población se encuentra activa, y poco más del 95 % ocupada, que de manera general la principal actividades económica es la terciaria en relación a servicios e industria y económicas

primarias es el sector pecuario que ha sido la principal actividad, seguido de agrícola tanto de temporal como de riego; en tanto que la participación de la silvicultura.

Una de las ciudades más importantes del SAR es Monterrey, que es considerada como una de las ciudades más desarrolladas de México, tiene una gran cultura e historia, sin mencionar que es además un centro de negocios, industrial y económico muy importante y s la ciudad con mejor calidad de vida en México y la séptima en Hispanoamérica. Tiene una economía fuerte por ser la base de muchas empresas nacionales e internacionales. Es la segunda ciudad más rica de México y la novena en Latinoamérica con un PIB PPA de 130.700 millones de dólares en el 2012, contando con una renta per cápita de 31.051 dólares, siendo la más alta del país y la segunda de América Latina.

El componente paisaje asume gran importancia en aquellas áreas naturales conservadas, sin embargo el Proyecto sólo será implementado en áreas urbanas y suburbanas sin ninguna asociación vegetal ya que está fue eliminada por actividades antrópicas de carácter agrícola, industrial y urbano que no presentan una calidad de paisaje a considerar en materia de biodiversidad. En relación a las características propias del Proyecto la infraestructura que involucra a los ductos de distribución de gas son subterráneos que no afectan de manera visual el medio ambiente.

Con base en lo anterior se establece el siguiente diagnóstico: El sistema ambiental regional se encuentra constituido por un conjunto de comunidades vegetales naturales bien conservadas y comunidades vegetales con diferentes grados de perturbación estructural y fisonómicamente. El grado de deterioro es diferente para cada comunidad vegetal. Pero la presencia de sistemas agropecuarios en las planicies y lomeríos con cultivos de temporal y riego, disminuyen la resiliecia de un sistema natural. Así mismo, conviene enfatizar que los factores abióticos y bióticos de las áreas conservadas no serán afectados, de manera alguna, por las actividades del Proyecto, ya que éste solo será implementado en áreas urbanas, suburbanas e industriales.

De acuerdo a las políticas ambientales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POET), no se limita la ejecución del Proyecto ya que se dará cumplimiento a cada una de sus políticas aplicando medidas preventivas y de mitigación durante las etapas del Proyecto.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Cuenca de Burgos se puede determinar que ninguno de sus criterios de regulación ecológica limita la implementación del Proyecto y se dará cumplimiento a cada uno de ellos, aplicando medidas preventivas y de mitigación durante las etapas del Proyecto.

De acuerdo con el diagnóstico señalado en los párrafos anteriores y la identificación de los procesos de cambio que han determinado la dinámica y el paisaje de las comunidades primarias de los diferentes tipos de vegetación, bien podría señalarse, en una primera aproximación a describir el escenario futuro de la región del Sistema Ambiental Regional, por lo que la implementación del Proyecto en la Zona Metropolitana de Monterrey y región periférica no contribuirá de manera significativa a las modificaciones que la zona urbana y suburbana ya presenta, por lo que no se prevé ningún indicio de recuperación o rehabilitación del ambiente natural en la zona, con las premisas antes anotadas se puede asegurar que en un futuro, a corto y mediano plazo, se presentará una tendencia a profundizar en las modificaciones medio ambiente.

Vegetación: Debido a la influencia de las actividades humanas y sus impactos sobre los distintos componentes en el SAR y Área de Influencia (AI). Los diferentes tipos de vegetación encontrados en el SAR y Área de Influencia se encuentran bajo la influencia de actividades humanas que influyen en sus componentes.

La vegetación del SA y AI presenta problemas relacionados con:

- ✓ La presencia de animales domésticos (aves, ovinos, bovinos) los cuales ejercen una presión sobre su estructura y composición florística y por reintroducción con especies exóticas y cultivadas en viveros (no nativas).
- ✓ El impacto por disposición inadecuada de residuos urbanos.
- ✓ Creciente demanda de suelo para abastecer necesidades básicas del crecimiento urbano.

Fauna: De manera directa o indirecta las actividades antropogénicas han tenido efecto directo sobre muchas de las especies llevándolas a la extinción o bien a una severa alteración en el número de individuos en sus poblaciones. El principal factor es la destrucción y modificación del ambiente natural, no obstante los efectos adversos que actúan sobre la fauna se evidencian más en determinados grupos. Como es el caso de anfibios y reptiles que son grupos muy vulnerables a cambios en el ambiente. Para el grupo de las aves por la capacidad de movilidad y búsqueda de alimento, pueden desplazarse en caso de que su habitad sea modificado, éste grupo es clave para actividades cinegéticas de la región.

Por otro lado, las prácticas de la agricultura, cría de animales domésticos e ingresos de perros y gatos han provocado el desplazamiento o eliminación de animales silvestres de los ecosistemas propios de Matorral espinoso tamaulipeco y submontano. La interacción de estos problemas provoca que la fauna silvestre se desplace en busca de nuevos hábitats

y/o desaparezcan sus poblaciones locales. Por lo consiguiente, es de considerar que la fauna se encuentra sometida a impactos relacionados con procesos agrícola-pecuarios y por la expansión y crecimiento de la mancha urbana, los cuales en determinado momento pueden ocasionar:

- ✓ Desplazamiento y migración de fauna silvestre por alteración y modificación de su hábitat.
- ✓ Presencia de perros y gatos de áreas urbanas que afectan a los animales silvestres.
- ✓ Obstrucción del libre desplazamiento de animales silvestres por vías carreteras, vías de acceso, autopistas.
- ✓ Reducción del hábitat por crecimiento de áreas urbanas.

Socioeconómico: De acuerdo con los componentes anteriores, éste medio ha impactado en materia ambiental al SAR y AI, debido a las actividades antrópicas que se han realizado a través del tiempo en la zona y al crecimiento desordenado. De manera general, los límites naturales, los cauces, los caudales, el suelo, el paisaje y los componentes biológicos han sido impactados; esto se refleja en la disminución de la superficie forestal, la contaminación de agua por descarga de aguas municipales y residuales, procesos erosivos y la acumulación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Dentro de los aspectos más sobresalientes de las condiciones socioeconómicas actuales y su relación con el resto de los componentes se tiene:

- ✓ La vulnerabilidad de los asentamientos humanos adyacentes a los cauces de las barracas por inundaciones, deslaves y remoción en masa de tierra.
- ✓ La apertura de espacios para establecimiento de cultivos agrícolas
- ✓ La apertura de espacios para establecimiento de asentamientos urbanos.

Paisaje: Nula alteración del paisaje natural, ya que el proyecto se implementará en zonas urbanas y conurbanas del Zona Metropolitana de Monterrey y regiones periféricas. Paisaje dominado por la presencia de zonas urbanas y conurbanas en la zona de proyecto.

Bibliografía

1. Alanís Flores G.J. 1996. Vegetación y flora de Nuevo León, una guía botánico-ecológica. Impresora Monterrey, S.A. de C.V. San Nicolás de los Garza, N.L. p.p.1- 20.
2. Alanís Flores, G. 1997. Vegetación y flora de Nuevo León. Departamento de Ecología. Facultad de ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, Nuevo León.
3. Alanís Flores, Glafiro J., Carlos G. Velazco, Raham Foroughbakhch, Vicente Valdez, Marco Antonio Alvarado. 2004. Diversidad Florística de Nuevo León: Especies en categoría de Riesgo. Ciencia, UANL. Vol. VIII, No. 2:209-218. Abril-Junio.
4. Anónimo. 1994. Propuesta para la redelimitación del Parque Nacional Cumbres de Monterrey. UANL, SEDUOP, ITESM. Pp:154.
5. Baker, R.H. 1957. El futuro de la Fauna Silvestre del Norte de México. An. Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México. XXVIII. No. 1 y 2. Pp. 349-357.
6. Comisión Federal de Electricidad. 1993. Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por sismo. Instituto de Investigaciones Eléctricas.
7. CONABIO, 2006. Capital Natura y Bienestar Social. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, D.F. 71 pp.
8. Consejo Estatal Forestal de Nuevo León. 2009. Lista de plantas y principios para su uso en ornato en el estado de Nuevo León. Instituciones participantes: Corporación para el Desarrollo Agropecuario de Nuevo León. Comisión Nacional Forestal. Parques y Vida Silvestre de Nuevo León, Protección Civil del Estado, Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fideicomiso para el Desarrollo del Sur del Estado de Nuevo León, Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente, Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Nuevo León, Cámara Nacional de la Industria Maderera Delegación Noreste, Unión Forestal del Estado de Nuevo León, A. C., Pronatura Noreste, A. C., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Comisión Nacional de Zonas Áridas, Consejo de Desarrollo Social de Nuevo León, Secretaria de Desarrollo Social, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Parque Nacional Cumbres de Monterrey) y Prestadores de Servicios Profesionales.
9. Contreras B., A.J. 1978. Estudio comparativo de la ornitofauna en tres áreas representativas de las tres regiones fisiográficas del sur de Nuevo León. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. (inédita).

10. Contreras B.S., González S.F., Lazcano V.D., Contreras A.A. 1995. Listado preliminar de la fauna silvestre del Estado de Nuevo León, México. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. Pp.:152.
11. Espinoza, G. 2007. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo, Santiago, Chile. 288 pp.
12. Farina, Almo.2010. Ecology, Cognition and Landscape. Linking Natural and Social Systems. Springer. New York. 173pp.
13. Gurrutxaga, S.V.M. y P.J. Lozano V., 2008. Ecología del Paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre. Estudios Geográficos, LXIX, 265, julio- diciembre 2008 doi: 10.3989/estgeogr.0427. 519-543 pp.
14. Hernández, M. H.; Gómez-Hinostrosa, C.; Goettsch, B. 2004. Checklist of Chihuahuan Desert Cactaceae. Harvard Papers in Botany 9 (1): 51-68.
15. INEGI, 2009. Guía para la interpretación cartográfica uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, serie III. www.inegi. org.mx.
16. INEGI, 2010-2011, Geografía Acceso directo, México en cifras. Sociedad y gobierno. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx.
17. Jiménez G., A. 1981. Especies en peligro y proceso de desaparecer en Nuevo León, México, Boletín informativo, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México. Año III, No. 11:Julio-Septiembre.
18. Jiménez-Guzmán, Arturo y Sergio Guerrero-Vázquez. 1992. Fauna silvestre de Nuevo León. Publicaciones Biológicas-Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, Vol. 6. No.1. pp. 105-111.
19. Leopold, A. S. 1950. Vegetation zones of México. Ecology 31: 507-518.
20. Llorente-Bousquets, J., S. Ocegueda. 2008. "Estado del conocimiento de la biota". En: Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322.
21. Marroquín, S. J. 1986. Datos Botánicos de los Cañones de la sierra de Anáhuac, al Sur de Monterrey, N. L., México. Cuadernos del Instituto de Investigaciones Científicas, Universidad del Nuevo, Monterrey, Nuevo León. No.14.
22. Marroquín, S. J; Borja L. G.; Velázquez C. R.; De La Cruz C. J. A. 1981. Estudio ecológico dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación especial Núm. 2. México, D. F.
23. Miranda, F.; Hernández X. E. 1963. Fisiografía y vegetación. En: Las zonas áridas del centro y noreste de México. Ed. IMRNR. México, D.F. 1-27 p.

24. Montoya- Ayala, R., Padilla- Ramírez & S. Stanford- Camargo. 2003. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. 35:123-136.
25. Planes de Desarrollo urbano de los municipios: Guadalupe, Pesquerías, Apodaca, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García.
26. Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5328874
27. Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Nuevo León, 2030. Publicado el 11 de Junio de 2012
28. Robbins, Ch. S. Bertel Bruun y Herbert S. Zim. 1983. A. Guide to field Identitification Birds of North América. Golden Press, Nuew York. Pp. 360.
29. Rojas-Mendoza, P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del estado de Nuevo León y datos y datos acerca de su flora. Tesis doctoral inédita UNAM.
30. Rzedowski, J. 1965. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Científica Potosina 1,2: 5-291.
31. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F. 432 p.
32. SEMARNAT [Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT- 2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
33. SEMARNAT, Nuevo León. 2010. http://semarnatnuevoleon.blogspot.mx/2010/10/fauna-silvestre-presente-en-el-estado_7788.html
34. Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA), 2013. Reporte del Estado de la Calidad del Aire en el Área Metropolitana de Monterrey.
35. Smith, H. M. y E.H. Taylor. 1966. Herpetology of México. Annotated Checklists and Keyss to the Anphibians and Reptiles. Eric Luneburg, Ashton Mary Land.
36. Servicio Sismológico Nacional. http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp
37. Tesser, O. C. 2000. Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la Geografía. Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, 27:19-26.

38. Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. y Mosseler, A. 2009. Forest resilience, biodiversity, and climate change: a synthesis of the biodiversity/resilience/ stability relationship in forest ecosystems. Technical Series No. 43. Montreal, Canadá, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

39. Treviño R., C.H. 1978. Estudio herpetofaunístico distribucional del sur de Nuevo León, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. (Inédita).

40. Treviño, M. A. 1986. Datos biológicos del zorrillo manchado Mephitis macroura milleri Mearns (1897), en el ejido el Tokio, Galeana, Nuevo León, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. (Inédita).

41. Troll, C. 2003. Ecología del Paisaje. Gaceta Ecológica, Núm. 68. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. 71-84 pp.

42. Ugalde, A. J.; Granados-Sánchez D.; Sánchez-González, A. 2008. Sucesión en el matorral desértico de Larrea tridentata (DC.) Cov. en la Sierra de Catorce, San Luis Potosí, México. Terra Latinoamericana 26: 153- 160.

43. Velazco Macías, C.G. 2009. Flora del estado de Nuevo León: diversidad y análisis espacio-temporal. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. 272 p.

44. Velazco Macías, Carlos Gerardo y Glafiro Alanís Flores. 2014. Flores Silvestres de Nuevo León: belleza poco apreciada. Ciencia UANL. Año 17. No. 69. Septiembre-Octubre.

45. Velazco, C.G., G.J. Alanís, M.A. Alvarado, L. Ramírez, R. Foroughbakhch. 2011. Flora endémica de Nuevo León, México y estados colindantes. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 5:275-289.

46. Villarreal, Q.J.A., E. Estrada Castillón. 2008. Listados florísticos de México. XXIV. Flora de Nuevo León. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 153 p.

47. Wake DB, Papenfuss TJ, Lynch JF (1992) Distribution of salamanders along elevational transects in Mexico and Guatemala. Tulane Publ Zool Bot Suppl Publ 1:303–319

.

Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL VI-1

VI.1 Programa de Manejo Ambiental VI-2

VI.1.1 Medidas Generales de Prevención y/o Mitigación VI-6

VI.1.2 Medidas Específicas de Prevención y /o Mitigación VI-19

VI.2 Seguimiento y control VI-109

VI.2.1 Autorizaciones y licencias VI-110

VI.2.2 Dictamen de verificación de operación, mantenimiento y seguridad. VI-110

VI.2.3 Auditorías internas y de seguimiento del sistema de gestión medio ambiental..... VI-110

VI.3 Fijación de montos para fianzas VI-118

Contenido de Tablas

Tabla 1. Medidas preventivas generales. VI-5

Tabla 2. Matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales. VI-20

Tabla 3. Materiales y Equipo a Utilizar VI-102

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que la empresa gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. (Promovente) aplicará durante el desarrollo del proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", que se pretende ubicar en las zonzas urbanas, suburbanas e industriales de los Municipios: Cadereyta de Jiménez, Dr. González, Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García. Describiendo así, las acciones y medidas aplicadas, factibles para mitigar los impactos ambientales potenciales que el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas puede provocar al medio abiótico, biótico y socioeconómico. Es preciso mencionar que el Proyecto está en contacto con el área natural protegida denominada "Monumento Natural El Cerro de la Silla" de competencia Federal, sin embargo, el mismo se ubica en la zona de influencia que corresponde a las zonas urbanas y suburbanas acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla, y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales; sin embargo, la promovente durante la construcción y operación del Proyecto se tomarán especial cuidado en seguir las medidas preventivas y de mitigación para éstas áreas, así como el seguimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente de las áreas.

En este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promovente implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional.

VI.1 Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del Proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

✓ **Objetivo general.**

Aplicar medidas de prevención y/o mitigación a los impactos potenciales generados por la implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México". y programas de seguimiento y monitoreo para la ejecución de éstas.

✓ **Objetivos particulares.**

- Mitigar los impactos ambientales derivados de las actividades que comprende la implementación del Proyecto, en cada una de sus etapas.
- Vigilar la calidad ambiental del SAR del Proyecto, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al proyecto.

Las actividades de este proyecto se llevarán a cabo tal como lo establece la legislación ambiental vigente y aplicable, así como las reglamentaciones gubernamentales existentes en la Zona Geográfica de Distribución.

A continuación, se en listan las leyes y normas de injerencia para el presente capitulo como son:

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos

Segundo listado de actividades altamente riesgosas. Manejo de sustancias inflamables y explosivas (28/1990).

- ✓ NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.
- ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- ✓ NOM-003-ASEA-2016. Redes de distribución de gas natural.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la

- ✓ Calidad del gas natural y la NOM-EM-002-SECRE-2009, Calidad del gas natural durante el periodo de emergencia severa.
- ✓ NOM-008-SECRE-1999. Que establece el control de la contaminación de corrosión externa de tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
- ✓ NOM-009-SECRE-2002. Que aplica para el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.
- ✓ NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.

Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación.

Se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", presentándolas de acuerdo con cada componente ambiental involucrado (suelo, aire, agua, vegetación, fauna y socioeconómico) que será impactado durante las diferentes etapas del proyecto.

Existe un conjunto de medidas preventivas generales que se aplicarán en la implementación de éste Proyecto, como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 1. Medidas preventivas generales.

ETAPAS DE PROYECTO	MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN	MEDIDA AMBIENTAL	Responsable
I. Preparación de sitio y construcción 2.Operación y mantenimiento 3.Desmantelamiento y abandono	Cumplimiento a la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	La contratista, deberá elaborar e implementar un control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución para regular el manejo de la basura, residuos de obra y preservación de la flora y fauna silvestre.	Promovente
I. Preparación de sitio y construcción 2.Operación y mantenimiento 3.Desmantelamiento y abandono	Cumplimiento a la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	Realizar sesiones de capacitación para su personal interno, así como para el de sus empresas colaboradoras en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural. Para garantizar que todos los colaboradores tengan presentes en todo momento los lineamientos y especificaciones de los procedimientos ambientales y con ello evitar que se generen impactos ambientales por desconocimiento de la relación que guardan las etapas y actividades de proyecto y los componentes ambientales asociados inherentes a sus actividades y de las consecuencias de estos.	Promovente
I. Preparación de sitio y construcción 2.Operación y mantenimiento 3.Desmantelamiento y abandono	Cumplimiento a la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	Para el desarrollo de las actividades se utilizará la infraestructura existente, bajo ninguna circunstancia se abrirán nuevos caminos de acceso, o se utilizarán áreas fuera del derecho de vía para realizar las actividades o la instalación de infraestructura temporal, o almacenamiento de materiales o	Promovente

ETAPAS DE PROYECTO	MEDIDA DE SEGUIMIENTO Y SUPERVISIÓN	MEDIDA AMBIENTAL	Responsable
		equipo.	
I. Preparación de sitio y construcción 2.Operación y mantenimiento 3.Desmantelamiento y abandono	Cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	Se capacitará al personal con respecto a la identificación, manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, residuos y control de derrames, para que puedan atender de manera inmediata una emergencia.	Promovente

VI.1.1 Medidas Generales de Prevención y/o Mitigación

Las medidas generales de prevención y/o mitigación que aplicará la Promovente, para la minimización de los impactos ambientales derivados de la implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León , México".

- ✓ Implantación de Sistema de Gestión Ambiental (SGA).
- ✓ Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento
- ✓ Detección de Fugas
- ✓ Protección Catódica
- ✓ Operación de Vigilancia o Celaje
- ✓ Válvulas de Control de Flujo
- ✓ Casetas de regulación
- ✓ Odorización
- ✓ Sistema SCADA / Sistema de Telemedida
- ✓ Hojas de seguridad de materiales
- ✓ Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad

- ✓ Plan de emergencias
- ✓ Servicios de Gestores Ambientales
- ✓ Actividades Complementarias Implementadas
- ✓ Licencias
- ✓ Capacitación
- ✓ Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación
- ✓ Acceso al Sitio de Instalación
- ✓ Gestión de Residuos no peligrosos
- ✓ Gestión de Derrames
- ✓ Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial
- ✓ Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento

Descripción de las Medidas Generales de Prevención y/o Mitigación que aplica la Promovente en el Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León , México".

- ✓ **Implantación de Sistema de Gestión Ambiental.**

Tiene como objetivo la implementación de un funcionamiento ordenado y consciente en materia ambiental derivada de la distribución de gas natural. Incluye procedimientos internos aplicables a la regulación, prevención y minimización de impactos a los componentes ambientales. Este sistema incluye los siguientes procedimientos:

- PE.02921.MX gestión de residuos
- PE.02922.MX Control de derrames
- PE.02923.MX Control ambiental de obras de
- construcción y mantenimiento de redes de distribución
- PE.02924.MX Control de ruidos
- PE.02919.MX Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega o devolución de productos

✓ **Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento.**

Tiene como objetivo la preservación del adecuado estado operativo del Sistema de Distribución de gas natural, así como de su Red de Distribución e instalaciones auxiliares componentes, además del de la prevención de la generación de impactos ambientales derivados de fallas en el Sistema o bien, de sus componentes.

PE.2074.MX-MN (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares. Dan los lineamientos y especificaciones para la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema de Distribución y sus componentes.

Considera los planes de operación y mantenimiento que a continuación se indican:

- Plan de mantenimiento de la red de distribución.
- Plan de monitoreo de la red de distribución (control de estanquidad).
- Plan de mantenimiento a puntos de entrega de gas natural (PEGN), estación de regulación de presión (ERP) y estación de regulación y medición distritales (ERM-D).
- Plan de mantenimiento a ERM industriales (ERM-IND).
- Plan de mantenimiento de válvulas de línea.
- Plan de mantenimiento del sistema de protección catódica.
- Plan de odorización de gas.
- Mantenimiento para equipos de medición de ERM.
- Mantenimiento de equipos electrónicos.
- Evaluación de corrosión externa.
- Capacitación al personal.

✓ **Detección de Fugas**

Para la atención de fugas cuenta con un procedimiento interno PE.2074.MX-MN. (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8), basado en las especificaciones de mantenimiento de la NOM-003-ASEA-2016. Incluye un Plan de Monitoreo de Red que tiene la finalidad de detectar, localizar y clasificar sistemáticamente las posibles fugas en la Red de Distribución y en los registros de las válvulas. La frecuencia de monitoreo de fugas, será mensual, considerando a toda la Red de Distribución como de categoría 4 y las fugas de gas natural detectadas a través de este Plan de monitoreo, serán clasificadas de intervención urgente o de grado 1, fugas de intervención programada o grado 2, mientras que las de grado tres serán fugas

consideradas como de vigilancia programada, esto en cumplimiento del apéndice III de la NOM-003-ASEA-2016. Se realizará de acuerdo con la Planificación de mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución.

✓ **Protección Catódica**

Tiene como objetivo prolongar la vida útil de la tubería de acero que integra la Red de Distribución de gas natural, por lo que se hará la instalación de un Sistema de Protección Catódica de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016.Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos y el procedimiento PE.2074.MX-MN. (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares. Las operaciones de mantenimiento al Sistema de Protección Catódica, se realizarán de acuerdo con la Planificación de mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución. A continuación se hace mención de las operaciones de mantenimiento preventivo y de control:

- Verificación funcional (vigilancia). Se realiza para comprobar y garantizar el correcto funcionamiento y conservación de los elementos activos de protección (estación de protección catódica - EPC y drenaje de corriente de retorno - DCR), así como el control del potencial en las Tomas de Potencial (TP) y que estos se encuentren dentro de los límites de explotación y mantenimiento previstos.
- Inspección funcional (revisión). La inspección funcional del Sistema de Protección Catódica consiste en la determinación de la eficacia de la protección catódica y la descripción de las acciones correctoras pertinentes, cuando proceda, las mediciones se realizarán sobre los elementos activos de protección (EPC y DCR), así como el control de todas las Tomas de Potencial (TP) independientemente de su categoría.
- Conservación. Las actividades de conservación al Sistema de Protección Catódica, se realizan para asegurar el funcionamiento y servicio continuo e ininterrumpido de los elementos y equipos que integran al Sistema, así como verificar su estado general de conservación.

✓ **Operación de Vigilancia o Celaje**

Tienen el objetivo de observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurren los ductos y detectar, en su caso, actividades ajenas que pudieran afectarles u otros factores que pudieran incidir en su seguridad o en las condiciones de su señalización. De acuerdo con las especificaciones de vigilancia establecidas en el PE.2074.MX-MN. (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8). Las operaciones de vigilancia de la Red de Distribución de gas natural se consideran en la Planificación de mantenimiento de activos correspondiente a la Zona de Distribución. Las actividades de vigilancia consistirán en:

- Identificación de signos aparentes de movimiento del suelo, como pueden ser derrumbes, deslizamientos, hundimientos, etcétera.
- Ejecución en las proximidades del ducto de obras públicas o de terceras empresas. Si como consecuencia de las observaciones realizadas, se detecta la ejecución de obras en las proximidades de la conducción, se advertirá directamente al personal de mayor categoría que trabaje en la misma, informándole de la presencia de la red de gas y confirmando que han solicitado los servicios correspondientes y ya disponen de la correcta información sobre estos servicios y han planificado correctamente sus trabajos en relación con los ductos de gas.
- Comprobar el buen estado de la señalización, ubicación de postes indicadores, placas identificativas, camisas, pasos especiales, tomas de potencial, etc.
- En cruces exteriores, comprobar el estado general del ducto, comprobar el estado general de la estructura metálica que lo soporta.
- Examinar la accesibilidad de las válvulas de línea y el estado de conservación de los registros.
- Válvulas de Control de Flujo

Tiene como objetivo garantizar la accesibilidad y el buen funcionamiento en el momento en el que éstas requieran ser actuadas. El mantenimiento de las válvulas instaladas a lo largo de la Red de Distribución de gas natural le compete al Procedimiento PE.2074.MX-MN (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares. Realiza dos operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia de válvulas. Por medio de la realización de esta vigilancia, se asegura la accesibilidad de las válvulas y comprobar que no existe presencia de gas en el registro en el que éstas se albergan.
- Conservación de válvulas. En estas actividades se comprueba la limpieza y condiciones de registros, comprobación del estado de conservación y la maniobrabilidad de las válvulas.

✓ **Casetas de regulación**

El proyecto considera la implementación de estaciones de regulación (PEGN, Estaciones de regulación y medición (ERM'S) y ERP'S) que estén conectadas a las redes de distribución o transporte, para garantizar la seguridad de la Red de distribución de gas natural. Se asientan en el procedimiento interno PE.2074.MX-MN. (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8). Con el objetivo de 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.

Las distintas operaciones de mantenimiento preventivo se han agrupado, en función de su alcance y frecuencia de actuación, en tres niveles:

- Visita de inspección (vigilancia). Se realiza para garantizar que el funcionamiento y estado general de la ERM está dentro de los límites de explotación, seguridad y mantenimiento aceptables.
- Visita exhaustiva (revisión).En la visita exhaustiva, se corrobora el correcto funcionamiento de los elementos de regulación, maniobra, control y dispositivos de seguridad, así como limpieza de filtros, control de fugas, etcétera. Si en consecuencia de esta visita se hace el hallazgo de situaciones que requieran de actuación inmediata, se realizará a brevedad el mantenimiento correctivo correspondiente.
- Visita de conservación. En esta visita se realiza el mantenimiento integral del equipo a efectos de garantizar su funcionamiento seguro e ininterrumpido, incluyéndose cuando se requiera, actividades de pintura, limpieza, adecuación de recintos y mantenimiento de instalaciones eléctricas, según corresponda.

✓ **Odorización**

Tiene como objetivo preventivo garantizar una oportuna detección y reconocimiento de la presencia de gas por medio de un olor característico, y actuar en caso de fuga o evento fortuito. El gas natural por sí mismo, es un gas inodoro e incoloro, motivos por los que las distribuidoras de gas natural, inyectan un odorante (mercaptano) y darle un olor característico. Para garantizar que el sistema de inyección funcione correctamente y que la concentración del odorante inyectado al gas natural es la adecuada, el procedimiento PE.2074.MX-MN (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8), contempla las siguientes operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia tipo A. Esta vigilancia tiene por objeto comprobar el correcto funcionamiento y dosificación de los equipos de odorización, verificando como mínimo el nivel del depósito del odorante y la comprobación del gasto de odorizante gastado desde la visita anterior.
- Vigilancia tipo B. Vigilancia con respecto a que el odorante se distribuya adecuadamente y dentro de los valores y parámetros permitidos por toda la red, para lo que se han establecido puntos de tomas de muestras situadas en puntos estratégicos de cada red.

- ✓ **Sistema SCADA / Sistema de Telemedida**

La realización del monitoreo remoto de las condiciones de operación del Sistema de Distribución de gas natural a implementarse en los 17 Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García en la Zona de distribución Monterrey comprendida dentro de la Zona Geográfica de Nuevo León; se realizará a través de un Sistema de Adquisición de Datos y Control Supervisado, mismo que la Promovente ya tiene implementado para otras Zonas Geográficas de Distribución de gas natural (ZGDGN) y las instalaciones a construirse a razón de este proyecto, se integrarán a este sistema SCADA.

El sistema SCADA de la Promovente, se ubicará en instalaciones y puntos de terminación críticos del Sistema de Distribución de gas natural, a efectos de tener una supervisión permanente (monitoreo) de las funciones del Sistema y tener la confirmación del correcto funcionamiento de las estaciones, así como coadyuva con el diagnóstico oportuno de contingencias potenciales. A su vez, el monitoreo de la Red de Distribución, a través del sistema SCADA, se realiza con una adquisición de datos por medio de dispositivos electrónicos instalados en puntos como son Puntos de Entrega de Gas Natural (PEGN), Estaciones de Regulación y Medición Distritales (ERMD), Válvulas de Seccionamiento, Estaciones de Medición de Clientes Industriales (ERM-IND).

El sistema SCADA nos permite:

- Adquisición de datos de equipos remotos.
- Tratamiento de alarmas y eventos.
- Almacenamiento masivo de datos históricos de todas las variables manejadas en el sistema.
- Edición de informes periódicos, con datos de tiempo real e históricos representativos de los diferentes subsistemas. Estos informes periódicos, ayudan a hacer una explotación óptima del Sistema de Distribución de gas natural.
- Control permanente de presiones y caudales más representativos de los diferentes subsistemas.
- Optimización del reparto de caudales.
- Toma de datos de presión y caudal correspondientes a las puntas de consumo anual que se presentan para la planificación de redes.

Además, la utilización del sistema SCADA provee las siguientes ventajas:

- Toma de datos de presión y caudal correspondientes a las puntas de consumo anual que se presentan para la planificación de redes.
- Mejora en la calidad del servicio a clientes
- Incrementar el nivel de seguridad de las redes.
- Mejora en la continuidad y estabilidad del suministro.
- Disminución en las necesidades de petición de intervención de los clientes.
- Mejora del tiempo de respuesta de peticiones de servicio.
- Seguimiento de las condiciones de suministro para centrales de ciclo combinado u otros usuarios críticos.

✓ **Hojas de seguridad de materiales**

Es la información de revisión y verificación de los materiales que debe existir por escrito en las áreas de trabajo. Cada hoja de datos de seguridad debe estar llenada en español correctamente, el formato puede variar de una empresa a otra, sin embargo es recomendable, que contenga la información en cumplimiento de las especificaciones de los materiales y equipos instalados contempladas en la NOM-003-ASEA-2016.

✓ **Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad**

Tiene el objetivo de corroborar que los tramos de tubería y accesorios que integran la Red de Distribución están completamente herméticos y no cuentan con fugas en el sistema. Estas pruebas de forma previa a su puesta en servicio o entrada en operación. La aplicación de estas pruebas de resistencia mecánica y hermeticidad, se realizarán para:

- Nuevas canalizaciones (red y acometidas).
- Nuevas acometidas sobre red existente.
- Renovación de canalización existente (tramos de red y acometidas).

Estas pruebas de resistencia y hermeticidad se realizan de acuerdo con los lineamientos de la NOM-003-ASEA-2016 y a los procedimientos internos de la Promovente PE.02911.MX. (NT-909-MEX) Pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC – Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero (Anexo VIII 8), para los tramos de la Red de Distribución construidos en tubería de acero y por su parte, los tramos de Red de Distribución construidos en tubería de polietileno serán probados según especificaciones del procedimiento PE.02896.MEX. (NT-135a-GNM) Procedimiento

de la realización de la pruebas de hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones de polietileno con presión máxima de operación entre 4 y 7 bar (Anexo VIII 8), o bien del PE.02897.MX (NT-135-MEX) Procedimiento de realización de la prueba conjunta de resistencia y hermeticidad, del purgado y de la puesta en servicio de canalizaciones con presión máxima de operación hasta 4 bar (Anexo VIII 8).

Todas las pruebas de resistencia mecánica y hermeticidad son avaladas por Unidades de Verificación acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

El examen radiográfico a soldaduras de tubería de acero se realiza de acuerdo al método operativo ASME BPVC Sección 5, Artículo 2, para evaluar la calidad de las soldaduras realizadas a las tuberías y/o identificar discontinuidades en el material ya sea para redes u acometidas de acero y considerando los siguientes criterios de rechazo a todas las radiografías que presenten:

- Indicaciones de grietas.
- Faltas de fusión con una longitud mayor de 12 mm. en cualquier zona de 100 mm. de longitud de soldadura.
- Faltas de penetración de cualquier longitud.
- Descolgaduras.
- Sopladuras en la raíz.
- Inclusiones alargadas de escoria.
- Inclusiones de escoria aisladas.
- Acumulación de inclusiones de escoria.
- Poros.
- Mordeduras.
- Acumulación de discontinuidades.

✓ **Plan de emergencias**

La Promovente, consciente de que al estar en servicio su Sistema de Distribución de gas natural, se pueden presentar incidencias relacionadas con este gas de diversa naturaleza, ha desarrollado un procedimiento denominado como PE.02899.MEX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural (Anexo VIII 8), (). En este procedimiento se establece la sistemática de actuación en materia de prevención, auxilio y recuperación que le dará oportunidad a la Promovente de afrontar cualquier situación de emergencia tanto en la Red de Distribución como en sus instalaciones auxiliares, para que ésta pueda atenderse y resolverse en el mínimo tiempo posible considerando siempre:

- La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.

- Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

Está contemplado en todas las etapas del desarrollo de una urgencia, la recepción de avisos en el Centro Coordinador de Urgencias (CCAU), así como su clasificación, designación de recursos para la atención de la emergencia y los procedimientos de notificación a las unidades operativas u Autoridades correspondientes, según corresponda.

✓ **Servicios de Gestores Ambientales**

La Promovente realizará la gestión de los residuos generados en los frentes de construcción, así como los resultantes de la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de acuerdo a los lineamientos del procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos (Anexo VIII 8), La disposición final de los residuos se hará como sigue:

- Residuos sólidos urbanos: Serán entregados al Servicio de Limpia Municipal y posteriormente, serán ubicados en los sitios dispuestos y autorizados por el Municipio para su acopio y disposición final.
- Residuos de manejo especial: De acuerdo con sus características particulares, serán dispuestos por medio de empresas que cuenten con la capacidad de prolongar la vida útil de estos residuos, ya sea por medio de su reincorporación como insumo a otro proceso productivo (reutilización) o por medio de su transformación y posterior incorporación a algún proceso productivo que pueda emplearlo. En el caso de los residuos de construcción, como son escombros y materiales producto de excavación, serán depositados en los sitios dispuestos y autorizados por el Municipio para su acopio y disposición final.
- Residuos peligrosos: Serán gestionados a través de autotransportistas autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y por la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mientras que el acopio se hará en centros autorizados por la DGGIMAR de la SEMARNAT. La Promovente no realiza la cesión de residuos peligrosos sin que la compañía que presta el servicio de transporte, presente el Manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos y registro documental de la aceptación de los mismos por parte la empresa destino de los residuos.

✓ **Actividades Complementarias Implementadas**

En esta actividad se incluyen el mantenimiento de las válvulas instaladas a lo largo de la Red de Distribución de gas natural. Con el objetivo de garantizar la accesibilidad y

el buen funcionamiento en el momento en el que éstas requieran ser actuadas. En función del procedimiento PE.2074.MX-MN (NT-200-MEX p.4) Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares (Anexo VIII 8), que determina la realización de dos operaciones de mantenimiento:

- Vigilancia de válvulas. Por medio de la realización de esta vigilancia, se asegura la accesibilidad de las válvulas y comprobar que no existe presencia de gas en el registro en el que éstas se albergan.
- Conservación de válvulas. En estas actividades se comprueba la limpieza y condiciones de registros, comprobación del estado de conservación y la maniobrabilidad de las válvulas.

✓ **Licencias**

La Promovente realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio o de construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

✓ **Capacitación**

Tiene por objetivo realizar sesiones de capacitación de personal, para garantizar que se tengan presentes en todo momento los lineamientos y especificaciones de los procedimientos en materia ambiental (PE.02921.MX gestión de residuos, PE.02922.MX Control de derrames, PE.02923.MX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución, PE.02924.MX Control de ruidos y PE.02919.MX Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega o devolución de productos) y con ello evitar que se generen impactos ambientales por desconocimiento de la relación que guardan las etapas y actividades de proyecto y los componentes ambientales asociados inherentes a sus actividades y de las consecuencias de estos.

✓ **Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación**

En complemento a la calidad de materiales, la Promovente solicitará a todos sus proveedores de materiales y equipos, los resultados de pruebas de origen; así como, los certificados de calidad correspondientes, a efectos de corroborar que éstos son propios para su instalación y desempeño en el Proyecto.

En caso de que la tubería o accesorios de polietileno a emplearse sufran daños en sitio durante su periodo de espera para instalación, la Promovente aplicará el criterio del documento interno denominado PE.02626.MX (antes NT-104-MEX Parte 1) Obra

mecánica en redes y acometidas de polietileno con presión de servicio hasta 4 bar (ANX-11) en el que indica puntualmente que todos los materiales rechazados serán apartados de forma adecuada y, mientras permanezcan en la obra deberán estar claramente marcados con la identificación: NO UTILIZAR-MATERIAL DEFECTUOSO. La marca debe ser visible e indeleble, localizada en el centro del tubo o accesorio y en cada una de sus bocas con el objeto de que bajo ninguna circunstancia se utilice este material.

La Promovente contará con un Dictamen de Verificación emitido por una Unidad de Verificación (UV) acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), aplicable a la construcción del Sistema de Distribución, en el que la UV ratificará la concordancia del cumplimiento de las especificaciones de los materiales y equipos instalados contempladas en la NOM-003-ASEA-2016.

- ✓ **Acceso al Sitio de Instalación**

El ingreso y egreso de personal, materiales, maquinaria y equipo a las áreas de instalación del proyecto, se hará a través las vías de acceso y vialidades existentes en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García en la Zona de distribución Monterrey comprendida dentro de la Zona Geográfica de Nuevo León., así como que se aclara que en ningún momento se implementarán rutas de acceso alternativas a las existentes.

- ✓ **Gestión de Residuos no peligrosos**

Para la identificación de los residuos sólidos urbanos. El personal generador debe segregar los residuos conforme al código de colores, el personal del servicio de limpieza realizará la recolección de los contenedores individuales de las áreas de trabajo, para posteriormente trasladarlos a un contenedor más grande (contenedor del prestador de servicio). De acuerdo al procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos Se realizará la recopilación de comprobantes de entrega de residuos del prestador de servicios y reportará la generación del formato correspondiente.

- ✓ **Gestión de Derrames**

En caso de presentarse algún evento de derrame ya sea de residuos peligrosos o de sustancias químicas peligrosas o no peligrosas, las tierras que resulten agraviadas y los residuos producto del control del derrame, serán tratados de acuerdo al PE.02922.MX (PGM-082-MEX) y al PE.02921.MX (Anexo VIII 8), , respectivamente.

✓ **Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial**

La gestión de los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen tanto en frentes de trabajo de construcción, como en actividades de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, serán gestionados de acuerdo con las especificaciones del procedimiento PE.02921.MX Gestión de residuos (Anexo VIII 8),.

Los residuos peligrosos generados en operaciones de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, son responsabilidad de la Promovente y estos serán segregados y etiquetados de acuerdo a los lineamientos del PE.02921.MX (Anexo VIII 8), El resguardo de los residuos peligrosos generados y captados en los frentes de trabajo y/o en operaciones de mantenimiento, será resguardado en el almacén temporal de residuos peligrosos que la Promovente designe para la Zona Geográfica de Distribución de gas natural.

Las características del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, son de acuerdo a las especificaciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos a esta instalación se hará de forma anual.

✓ **Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento**

Las obras o frentes de trabajo de la Promovente, serán identificados por medio de un cartel localizado en un elemento de señalización al menos en el frente y fondo de la obra, siguiendo el modelo del anexo M, del procedimiento PE.03724.MX-CN. (NT-131-MEX) Obra civil para redes y Acometidas de servicio con presión de operación hasta 4 Bar (Anexo VIII 8),

En todo frente de trabajo se instalará señalización preventiva y/o de seguridad sobre las vías de acceso o vialidades, que advierta de las actividades que se están realizando a automovilistas se instalará señalización de acuerdo al procedimiento PE.02910.MX. (NT-842-MEX) Especificación, selección y colocación de señales de seguridad (Anexo VIII 8),. Por su parte, en toda actividad de mantenimiento que se desarrolle sobre ejes viales o vías de acceso, se instalará señalización preventiva y/o de seguridad, que advierta de las actividades que se están realizando a automovilistas

La señalización de la Red de Distribución de gas natural construida en tubería de acero, se realizará de acuerdo al procedimiento PE.02912.MX-CN. (NT-915-GNM). Criterios de instalación de hitos de señalización en sistemas de distribución y transporte de gas natural (Anexo VIII 8), mientras que para las redes que se realicen en tubería de polietileno, se seguirán las especificaciones del procedimiento PE.03724.MX (NT-131-GNM) Obra civil para redes y acometidas de servicio con presión de operación de hasta 4 Bar (Anexo VIII 8),

En las Instalaciones Auxiliares de la red de Distribución de gas natural, se instalará señalización informativa, preventiva y/o de seguridad indicando las precauciones que se deben adoptar en los recintos, ya sea por concepto de utilización de algún Equipo de Protección Personal, no utilización de flama abierta, ubicación de extintores, de acuerdo con las especificaciones de la NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. En adición a lo anterior, la señalización de las tuberías superficiales en las instalaciones auxiliares que conducen gas natural se identificará de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-2008.

VI.1.2 Medidas Específicas de Prevención y /o Mitigación

De acuerdo al Programa de trabajo del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León , México".

En el proyecto se ejecutarán las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de cinco años para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando en el año 2015, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 50 años. Finalmente, la etapa desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutaran en una duración de 50+1 años.

A continuación, se presenta por etapa de Proyecto la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales y los Procedimientos internos de la Promovente.

Tabla 2. Matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales.

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
Suelo	Trazado de zanja	Contaminación de suelo por residuos de manejo especial. Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos.	- Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	5 años
Aire	Trazado de zanja	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos,	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
		maquinaria	realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades registradas en bitácoras de trabajo.	SEMARNAT-2006.	maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	
Aire	Trazado de zanja	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. , Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años
Aire: Ruido (Confort)	Trazado de zanja	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.	seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.		
Vegetación	Trazado de zanja	Disminución de la cobertura. Variación en la diversidad. Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT.	- Se limitará perfectamente el trazo para evitar afectaciones innecesarias a zonas con vegetación. - Se permitirá la regeneración natural de herbáceas y especies arbustivas que por sus características del sitio lo permita (dentro del derecho	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			de vía). Se protegerán los árboles adyacentes a los frentes de trabajo. Cualquier daño que presenten será exclusiva responsabilidad de la Promovente. En caso de que en el área de influencia del proyecto se encuentren especies vegetales en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación; como son trasplante de especies vegetales.			
Fauna	Trazado de zanja	Disminución de la distribución.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-	- PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
		Variación en la diversidad. Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT.	especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.	SEMARNAT-2010	obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
Socioeconómico	Trazado de zanja	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Socioeconómico	Trazado de zanja	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. , Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.			
Suelo	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos Contaminación de suelo por residuos de manejo especial	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
				Residuos		
Aire	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades registradas en bitácoras de trabajo.	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006.	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	5 años
Aire	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			agua tratada.			
Aire: Ruido (Confort)	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años
Fauna	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Los posibles impactos para fauna Disminución de la distribución. Variación en la diversidad.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
		Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT.	De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.		distribución.	
Socioeconómico	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. - NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos.		Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. - PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. - PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Socioeconómico	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. , Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			proyecto.			
Socioeconómico	Demolición de carpeta asfáltica, concreto, adoquín, empedrado, etc.	Afectación a integridad, bienes materiales y naturales	Debe tomarse en cuanta las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra. Deben preservarse y protegerse las estructuras superficiales y las propiedades	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Redes de distribución de gas natural.	PE.2639.MX. Programa de Prevención de Daños. NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas. PE.02913. MX. Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			adyacentes. Cualquier daño que se presente será responsabilidad de la Promovente.			
Suelo	Excavación y acondicionamiento de zanja	Remoción de suelo	Proteger el material producto de la excavación. Se deberán emplear los materiales de excavación, como parte de los rellenos de la obra (sí, sus características lo permiten). Cuando exista la necesidad de dejar la zanja abierta por la noche, ésta deberá ser plenamente señalizada, además de colocar placas de acero sobre ésta	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Y NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			en los cruzamientos viales.			
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos Contaminación de suelo por residuos de manejo especial	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades registradas en bitácoras de trabajo.	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006.	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	5 años
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Disminución de la distribución. Variación en la diversidad. Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.			
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí,		PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			como al entorno en particular.			
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años
	Excavación y acondicionamiento de zanja	Afectación a integridad, bienes materiales y naturales	Debe tomarse en cuanta las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas	PE.2639.MX. Programa de Prevención de Daños. NT.00011.GN-DG. Criterios de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra. Deben preservarse y protegerse las structuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que se presente erá responsabilidad de la Promovente.	natural.	Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas. PE.02913. MX. Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural	
Suelo	Obra mecánica e instalación de tubería	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX)	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
		Contaminación de suelo por residuos de manejo especial Contaminación de suelo por residuos sólidos urbanos	promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	
Aire	Obra mecánica e instalación de tubería	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006.	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			registradas en bitácoras de trabajo.		812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	
Aire	Obra mecánica e instalación de tubería	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años
Aire	Obra mecánica e instalación de tubería	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.			
Agua	Obra mecánica e instalación de tubería	Descarga de agua residual tratada	En el caso de realización de pruebas hidrostáticas, se obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento.	Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser mayores a los establecidos en la NOM-001-SECRE-2010 y de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
Fauna	Obra mecánica e instalación de tubería	Disminución en la distribución, Variación en la diversidad, Variación en la abundancia y de presentarse Especies en categoría de riesgo.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			afectación.			
Socioeconómico	Obra mecánica e instalación de tubería	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		daños.	
Socioeconómico	Obra mecánica e instalación de tubería	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.			
Suelo	Relleno de zanja	Adición de material de relleno	Se deberán emplear los materiales de excavación, como parte de los rellenos de la obra (sí, sus características lo permiten).	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Y NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	5 años
Suelo	Relleno de zanja	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos - PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames - - PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	redes de distribución	
Aire	Relleno de zanja	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades registradas en bitácoras de trabajo.	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006.	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	5 años
	Relleno de zanja	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de	De acuerdo a las especificaciones de la	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	Redes de Distribución	
Aire	Relleno de zanja	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años
Agua	Relleno de zanja	Descarga de agua residual tratada	En el caso de realización de pruebas hidrostáticas, se	Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento.	residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser mayores a los establecidos en la NOM-001-SECRE-2010	Distribución.	
Fauna	Relleno de zanja	Disminución en la distribución, Variación en la diversidad, Variación en la abundancia y de presentarse Especies en categoría de riesgo.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.			
Socioeconómico	Relleno de zanja	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. - NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. - PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		riesgos laborales. - PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Suelo	Reposición de pavimento	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	(PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	
Aire	Reposición de pavimento	Emisión de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria	Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria; se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y programa de la Promovente. Actividades registradas en	Sujetarse a los parámetros establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006.	PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno. PE.02907.MX (NT-812-MEX)	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			bitácoras de trabajo.		Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.	
Aire	Reposición de pavimento	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años
Aire	Reposición de pavimento	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.			
Fauna	Reposición de pavimento	Disminución de la distribución. Variación en la diversidad. Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT.	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.			
Socioeconómico	Reposición de pavimento	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		Programa de prevención de daños.	
Socioeconómico	Reposición de pavimento	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.			
Agua	Prueba de hermeticidad	Descarga de agua residual tratada	En el caso de realización de pruebas hidrostáticas, se obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento.	Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser mayores a los establecidos en la NOM-001-SECRE-2010 y de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
				ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.		
Socioeconómico	Prueba de hermeticidad	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		prevención de daños.	
Aire	Interconexión de tuberías	Emisión de metano	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos, para disminuir algún riego por explosión fortuita.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Y límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02639.MX. (GP-5071-MEX) Programa de prevención de daños	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
				clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural.	
Socioeconómico		Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. - PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		riesgos laborales. - PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Socioeconómico	Señalización de ductos	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio		trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Socioeconómico		Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			una mejor aceptación del proyecto.			
Aire	Limpieza de obra	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	5 años
Socioeconómico	Limpieza de obra	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
			posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Socioeconómico	Limpieza de obra	Interacción social de la comunidad con el	Se establecerán acuerdos de coordinación y	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control	5 años

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN						
Componente	**Actividad**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimientos internos de la Promovente**	**Duración**
		proyecto	cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.	2016, Redes de distribución de gas natural.	de obras en los sistemas de Distribución de gas.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Componente	Actividades	Impacto	Medidas de prevención y/o mitigación	Medida de Seguimiento Y Supervisión	Procedimiento	Duración
Suelo	Puesta en servicio	Contaminación por sustancias peligrosas	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	50 años
Aire	Puesta en servicio	Emisión de gases de combustión por	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los	Mantener los límites mínimos de explosividad que	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
		eventos fortuitos	tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos para disminuir algún riego por explosión fortuita.	establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	Instalaciones auxiliares. PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural	
Aire	Puesta en servicio	Emisión de metano	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos para disminuir algún riego por explosión fortuita.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Y límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02639.MX. (GP-5071-MEX) Programa de prevención de daños PE.02899.MX (NT-500-MEX)	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
				L.P. en ductos.	Plan de emergencia para la distribución de gas natural.	
Socioeconómico	Puesta en servicio	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Socioeconómico	Puesta en servicio	Acceso a servicio de abastecimiento de gas natural	Con la puesta en servicio del proyecto se abastecerá de gas natural a usuarios, industria, comercios y demás involucrados	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02911.MX pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			que adquieran el servicio con la promoverte, la cual garantiza, seguridad, y calidad de dicho servicio.		y puesta en servicio de tuberías de acero. PE.02899.MX Plan de emergencia para la distribución de gas natural. PE.2074.MX-MX. Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares.	
Socioeconómico	Puesta en servicio	Red de distribución de gas natural	Con la puesta en servicio del proyecto se beneficiará a usuarios, industria, comercios y demás involucrados que adquieran el servicio con la promoverte, la cual garantiza, seguridad, y	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02911.MX pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			calidad de dicho servicio.		tuberías de acero.	
Aire	Odorización del gas natural	Emisión de metano	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos para disminuir algún riego por explosión fortuita.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Y límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02639.MX. (GP-5071-MEX) Programa de prevención de daños PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural.	50 años
Socioeconómico	Odorización del gas natural	Generación de fuentes de	Debe ser obligación de la empresa(s)	De acuerdo a las especificaciones de la	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
		empleo	constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de	NOM-001-STPS-1999.	de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Suelo	Distribución de gas natural	Contaminación por sustancias peligrosas	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			competente.	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	construcción de redes de distribución	
Aire	Distribución de gas natural	Emisión de gases de combustión por eventos fortuitos	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos para disminuir algún riego por explosión fortuita.	Mantener los límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural	50 años
Aire	Distribución de gas natural	Emisión de metano	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos, para disminuir algún	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Y límites mínimos de	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			riego por explosión fortuita.	explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	auxiliares. PE.02639.MX. (GP-5071-MEX) Programa de prevención de daños PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural.	
Socioeconómico	Distribución de gas natural	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos.	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
Socioeconómico	Distribución de gas natural	Acceso a servicio de abastecimiento de gas natural	Con la puesta en servicio del proyecto se abastecerá de gas natural a usuarios, industria, comercios y demás involucrados que adquieran el servicio con la promoverte, la cual garantiza, seguridad, y calidad de dicho servicio.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02911.MX pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero. PE.02899.MX Plan de emergencia para la distribución de gas natural. PE.2074.MX-MX. Mantenimiento de Redes e Instalaciones Auxiliares.	50 años
Socioeconómico	Distribución de	Afectación a	Debe tomarse en cuanta	De acuerdo a las	PE.2639.MX.	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
	gas natural	integridad, bienes materiales y naturales	las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra. Deben preservarse y protegerse las estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que se presente será responsabilidad de la Promovente.	especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	Programa de Prevención de Daños. NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas. PE.02913. MX. Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
Socioeconómico	Distribución de gas natural	Red de distribución de gas natural	Con la puesta en servicio del proyecto se beneficiará a usuarios, industria, comercios y demás involucrados que adquieran el servicio con la promoverte, la cual garantiza, seguridad, y calidad de dicho servicio.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02911.MX pruebas en redes y acometidas de APA, APB, MPC. Pruebas de presión, purgado y puesta en servicio de tuberías de acero.	50 años
Socioeconómico	Celaje y supervisión de Red de Distribución	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Suelo	Mantenimiento de Red de Distribución	Contaminación por residuos peligrosos	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos	residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	
Socioeconómico	Mantenimiento de Red de Distribución	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas.	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos.		NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Socioeconómico	Mantenimiento de Red de Distribución	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	50 años
Socioeconómico	Instalaciones	Generación de fuentes de	Debe ser obligación de la empresa(s)	De acuerdo a las especificaciones de la	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
	auxiliares	empleo	constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de	NOM-001-STPS-1999.	de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			
Suelo	Válvulas	Contaminación por sustancias peligrosas Contaminación por residuos peligrosos	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			competente.	General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente		
Socioeconómico	Válvulas	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.		peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	
Socioeconómico	Sistemas de Protección Catódica	Generación de fuentes de empleo	Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los	50 años

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. Deberá de contar con personal calificado para ejecutar los trabajos especializados (ejemplo: soldadura de ductos) de éste proyecto, y presentar su certificado (de requerir la actividad de proyecto) vigente con una semana de anticipación a inicio		trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. PE.02639.MX Programa de prevención de daños.	

II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			de los trabajos. Se deberá promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular.			

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
Suelo	Mantenimiento final	Contaminación por residuos peligrosos Contaminación de suelo por residuos de	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente. Utilización de las hojas	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
		manejo especial	de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos .	derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución	
Aire	Mantenimiento final	Emisión de gases de combustión por eventos fortuitos	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos en la Planificación de mantenimiento de activos para disminuir algún riego por	Mantener los límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			explosión fortuita.		distribución de gas natural	
Aire	Mantenimiento final	Emisión de metano	Mantenimiento de redes e instalaciones auxiliares y su ejecución en los tiempos establecidos, para disminuir algún riego por explosión fortuita.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Y límites mínimos de explosividad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SECRE-2002, Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos.	PE.2074.MX-MN Mantenimiento de Redes e Instalaciones auxiliares. PE.02639.MX. (GP-5071-MEX) Programa de prevención de daños PE.02899.MX (NT-500-MEX) Plan de emergencia para la distribución de gas natural.	50+1 años
Socioeconómico	Mantenimiento final	Término de fuentes de	Se finiquitará a los trabajadores al término	De acuerdo a las especificaciones de la	NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
		empleo	de obras que así lo requieran de acuerdo a lo establecido en el contrato laboral presentado previamente por la Promovente y como lo establece la ley.	NOM-001-STPS-1999.	Gestión de los trabajos. NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas.	
Suelo	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Contaminación por residuos peligrosos Contaminación de suelo por residuos de manejo especial	Aplicación del procedimiento para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la Promovente. Utilización de las hojas de seguridad de los materiales. Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al	Para la determinación de residuos peligrosos, deberán realizarse las pruebas y el análisis necesarios conforme a las normas técnicas ecológicas correspondientes, y se estará al listado de residuos peligrosos que expida la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Como lo establece el	02921.MX (PGM-081-MEX) Gestión de residuos PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames PE.02923.MX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			procedimiento. Dar aviso a la autoridad competente.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	distribución	
Aire	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Emisión de partículas	Para control de polvos, se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución	50+1 años
Aire	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Generación de ruido	Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de	De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro.			
Agua	Purgado de Red de distribución	Descarga de agua residual tratada.	En el caso de realización de pruebas hidrostáticas, se obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento.	Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser mayores a los establecidos en la NOM-001-SECRE-2010 y de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de	PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución.	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
				gas natural		
Fauna	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Disminución de la distribución. Variación en la diversidad. Variación en la abundancia. Especies en NOM-059-SEMARNAT	Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo. De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente. En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			acciones alternativas para evitar su posible afectación.			
Socioeconómico	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Término de fuentes de empleo	Se finiquitará a los trabajadores al término de obras que así lo requieran de acuerdo a lo establecido en el contrato laboral presentado previamente por la Promovente y como lo establece la ley.	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-STPS-1999.	NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas.	50+1 años
Socioeconómico	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Interacción social de la comunidad con el proyecto	Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas.	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.			
Socioeconómico	Retiro de instalaciones superficiales y señalización de la Red de Distribución	Afectación a integridad, bienes materiales y naturales	Debe tomarse en cuanta las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas	De acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016, Redes de distribución de gas natural.	PE.2639.MX. Programa de Prevención de Daños. NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas. PE.02913. MX.	50+1 años

III. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES						
Componente	**Actividades**	**Impacto**	**Medidas de prevención y/o mitigación**	**Medida de Seguimiento Y Supervisión**	**Procedimiento**	**Duración**
			que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra. Deben preservarse y protegerse las estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que se presente será responsabilidad de la Promovente.		Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural	

PROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA

En caso de que se presente alguna especie en categoría de riesgo que requiera de Programa de manejo, la Promoverte cumplirá con éste, como lo determine las autoridades correspondientes. A continuación de describe de manera general los programas de manejo de flora y fauna.

METODOLOGÍA

- **Requerimientos de personal, material y equipo.**

En caso de que de encontrar esta especie durante el desarrollo de las etapas de Proyecto, las actividades de manipulación de la misma, las realizará un especialista contratado por la Promovente. Se realizará la extracción, traslado y trasplante de la vegetación sujeta a rescate se llevará empleando los siguientes requerimientos.

Los requerimientos de materiales y equipo se indican en la tabla siguiente:

Tabla 3. Materiales y Equipo a Utilizar

Materiales y equipo	Usos
Cartografía topográfica (esc. 1:50,000)	Ubicación de los sitios de rescate
Formatos de registro	Contener información
Piola o cordel	Sujeción de los organismos al tutor para mantener la verticalidad
Palas rectas	Retiro del material, excavación de cepas
Zapapicos	Abrir hoyos
Cinta plástica de color (Flagin)	Identificación de áreas e individuos
Tijeras de poda aérea	Cortes
Recipientes para el agua con capacidad de 200 lt.	Transporte de agua

Cubetas de 20 lt	Mezclar materiales, transportar agua
Guantes de carnaza	Protección de las manos
Cámara fotográfica (incluye consumibles)	Recopilar registros fotográficos
Camioneta tipo Pick Up (4x4)	Transporte del personal y material
Botiquín de primeros auxilios	Atención médica elemental
Cajas de madera, bolsas y papel de envoltorio	Para recibir y transportar las plantas rescatadas.
Carretillas	Transportar las plantas recatadas en distancias cortas.
Agua	Solución a usar para la dilatación de azufre y fertilizantes
Barra	Excavación en sitios de suelo duro
Cal	Desinfectar el terreno de posibles plagas
Tutores	Soporte de las plantas
Contenedores de plástico	Para el transporte de los individuos suculentos (cactáceas)
Machetes	Limpieza del área de rescate
Señalamientos metálicos	Información sobre las áreas e individuos rescatados
Sistema de posicionamiento global (GPS)	Referenciador de coordenadas geográficas para la localización de los individuos rescatados y de los trasplantes
Equipo de computo	Captura de información y presentación de documentos

- **Ejemplo de la Técnica general para la extracción y rescate de las especies NOM-059-SEMARNAT 2001(suculentas).**

a) Extracción.

El método general será: Excavar alrededor de cada planta para aflojar la tierra, a una distancia de 30 cm y una profundidad de 50 cm aproximadamente o más dependiendo de o individuos.

Se procederá a extraer la planta completa y evitar que se llegan a lastimar las raíces, tanto primaria como las secundarias. Además, se cortaran las raíces secundarias para estimular el desarrollo y el crecimiento.

En caso de que algunos individuos resulten afectados, producto de la extracción y manipulación, se mantendrán en bolsas de papel (de preferencia) o de plástico durante una cuarentena de una a dos semanas dependiendo de la especie que se extraerá. La cuarentena es para que las plantas se recuperen del stress al que fueron sometidas y se lleve a cabo su cicatrización.

b) Traslado.

El transporte de los individuos extraídos se llevará a cabo en carretillas, en cajas de madera o en cajas de cartón, procurando no lastimar raíces, tallos y/o espinas (o bien las mamilas o costillas).

c) Trasplante.

Se abrirá una nueva cepa individual (hoyo, cepa, pozo, etc.) de aproximadamente 20 a 30 cm de profundidad o de capacidad suficiente de acuerdo con las dimensiones y características del ejemplar a trasplantar. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol, se introducirán las raíces completamente, se cubrirán con tierra del mismo lugar, se apisonará la tierra tratando de no compactar demasiado (si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces), ni dejarla muy floja.

Solos se agregara un poco de azufre en las raíces primarias y a las heridas que se le hayan realizado producto de la extracción, esto es para cauterizar el tejido y así evitar posibles infecciones de la planta.

d) Ubicación de los sitios de Trasplantes.

El Trasplante se realizara de acuerdo a los lineamientos ecológicos establecidos por la SEMARNAT, es decir, serás trasladados en sitios aledaños al lugar de su extracción, imitando la distribución natural de las especies (bajo alguna planta nodriza). Estos sitios serán afuera del derecho de vía en el sitio previamente escogido.

Se señalará de manera visible (utilizando cinta de colores) los sitios en donde se reubiquen los individuos, esto es, para facilitar su localización, y se referirán mediante su ubicación cartográfica y toma de registro fotográfico.

Solos se agregara un poco de azufre en las raíces primarias y a las heridas que se le hayan realizado producto de la extracción, esto es para cauterizar el tejido y así evitar posibles infecciones de la planta.

Para proteger el trasplante contra factores de disturbio como el pisoteo de ganado o que sea ramoneado por el mismo, se recomienda colocar una cerca perimetral a la plantación durante los tres primeros años de edad.

- Medio de transporte

Se debe utilizar vehículos cerrados y trasladar a la planta debidamente cubierta para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que pueden provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta. Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga, para que se puedan acomodar dos o más pisos de plantas.

✓ **Programa de Manejo de Fauna Silvestre**

Para la realización de las actividades la Promovente tiene contemplado contrata personal especializado para la manipulación de la fauna que se encontrará durante el desarrollo del proyecto.

Medidas de amedrentamiento

Se emplearan silbatos a lo largo del proyecto con la finalidad de ahuyentar o amedrentar tanto a aves, como a mamíferos; en diferentes zonas y horas del día; en el caso de especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y roedores), si no han sido desplazadas por el ruido del proyecto, entonces será necesario capturar a los ejemplares y reubicarlos en los sitios propuestos. En caso de capturar especies de lento desplazamiento se detalla a continuación el procedimiento:

- **Anfibios y reptiles**

Se realizará la captura de anfibios y reptiles que se presenten en la zona, llevándose a cabo de forma minuciosa, en los posibles lugares donde podrían encontrarse estos organismos, como puede ser debajo de las rocas, troncos y entre arbustos.

Para la captura de saurios, se utilizarán únicamente las manos, tomando en cuenta las debidas precauciones para no lastimarlos.

En el caso de serpientes, se emplearán ganchos herpetológicos, con los cuales se inmoviliza a los organismos, para que inmediatamente después se sujeten, colocando la punta de los dedos pulgar y medio en la parte posterior de la cabeza y el dedo índice en la parte superior, de manera que la serpiente no pueda morder a la persona que la está manipulando y se evita con ello que se lastime con el manejo.

Para la recolecta de anfibios, se emplearan simplemente las manos debido a que estos organismos no representan mayor dificultad en su captura.

Todos los reptiles capturados se colocarán en sacos de manta, mientras que los anfibios serán transportados en bolsas plásticas; se registrarán en una libreta de campo asignándoles un número de referencia, así como la fecha, localidad, tipo de vegetación dominante y tipo de sustrato donde fueron capturados; todo ello con la finalidad de obtener referencias suficientes del sitio propicio para su posterior liberación.

En el caso de los ejemplares muertos durante el manejo o que se encontrasen ya muertos en el campo, se colectarán, para posteriormente ser preservados por Vía Húmeda (Se emplea formol al 10% inyectándose en varias partes del cuerpo, para después ser sumergidos en frascos con alcohol al 70%), con la idea de tener representados a los individuos de dichas especies, en alguna Colección Herpetológica de las instituciones de educación públicas.

Los organismos capturados se determinarán a nivel de especie, utilizando claves y literatura especializada para anfibios y reptiles mexicanos (Saldaña de la Riva y Pérez-Ramos, 1987; García y Ceballos, 1994; Pérez-Ramos *et al.*, 2000; Köhler and Heimes, 2002).

- **Mamíferos**

Se utilizarán técnicas de rastreo (Aranda, 2000), para identificar madrigueras y asegurar con ello la captura de ejemplares, una vez identificada la especie que ocupa dicha madriguera, se procede a emplear métodos estándares con el fin de no dañar a los individuos capturados; trampas Sherman para roedores; trampas Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla (Romero-Almaraz *et al.* 2000).

- Rastreo.- Rastrear es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que nos ayude a localizar madrigueras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o excavar para propiciar su abandono.
- Trampas Sherman.- Tienen forma rectangular; pueden ser plegadizas; son de aluminio o lámina galvanizada: En el centro de la base del piso tienen una lámina que al pisarse acciona un sistema de resorte que cierra la puerta de entrada de la trampa, de manera que el animal queda atrapado sin sufrir daños; siendo necesario para ello, cebar con avena. Dichas trampas, se colocarán en cuadrantes, tratando de abarcar en su totalidad el área del proyecto.
- Trampas Tomahawk.- Son rectangulares, de reja de alambre y pueden ser plegadizas; su sistema es parecido al de las trampas Sherman y se utilizan generalmente para capturar mamíferos de talla mediana. Se utilizarán cebos de olores fuertes como sardina, atún o tocino, y se ubicarán cerca de madrigueras, con la finalidad de aumentar el éxito de captura.

Para todos los organismos se obtendrá la información del tipo de vegetación y hábitat en que fueron capturados, recopilando en formatos el registro de captura, para llevar un mejor control y elegir una zona adecuada para su liberación. En el caso de individuos encontrados muertos por estrés dentro de las trampas, éstos serán preservados, aplicando técnicas convencionales de taxidermia (Hall, 1981); para finalmente, ser depositados en alguna institución pública.

Los organismos capturados, se determinarán a nivel de especie, utilizando claves para mamíferos mexicanos.

La identificación de los organismos capturados se determinarán a nivel de especie, utilizando claves para mamíferos mexicanos, en el caso de los quirópteros se realizará de acuerdo a Medellín *et al.* (1997) y Álvarez *et al.* (1994), mientras que para los mamíferos pequeños se empleará el trabajo de Hall (1981), finalmente, en cuanto a registros indirectos se utilizará la guía de Aranda (2000).

- **Aves**

Para este grupo de vertebrados terrestres, se estima que debido a su capacidad de volar, pueden retirarse y/o escapar ante un peligro cercano.

Medidas para garantizar la Sobrevivencia de los Ejemplares Reubicados

Las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos, comienzan desde la aplicación de las técnicas, tanto para la captura, como para el manejo de fauna silvestre, dichas técnicas están encaminadas a evitar daño y/o estrés en los organismos, para lo cual se iniciará con prácticas de amedrentamiento, continuando con una ligera alteración al hábitat, y finalizando con un trampeo selectivo. Lo anterior, con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen o ahuyenten, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios; sólo en caso de especies de poca agilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación, tanto de los ejemplares, como del personal capacitado, tales como: captura manual para anfibios, cañas de pesca para lagartijas y ganchos herpetológicos en el caso de serpientes y víboras, dichas técnicas proporcionan un amplio margen de seguridad y una gran eficacia en el manejo y protección de anfibios y reptiles.

Respecto a los mamíferos de pequeña y mediana talla, se emplearán trampas Sherman y Tomahawk, principalmente en los lugares donde se ubiquen las madrigueras, éstas trampas tienen la cualidad de capturar vivos a los animales y sin sufrir daños, ya que presentan en el centro de la base, una lámina que al pisarse acciona un sistema que cierra la puerta de la entrada. Por último en el caso de las aves, se espera que se alejen ante la presencia de los trabajadores y actividades durante la construcción.

Para complementar las medidas anteriores, se tiene contemplado transportar de forma segura a los individuos capturados; para los pequeños y medianos mamíferos, se emplearan las mismas trampas con las que fueron capturados para su traslado, además en el caso de las trampas Tomahawk, serán cubiertas para evitar estrés en los ejemplares; en cuanto a los anfibios, se guardaran en bolsas plásticas con un poco de sustrato del sitio donde se capturaron para evitar desecación y en el caso de reptiles, su transportación se llevará a cabo en costales de manta, los cuales tienen la propiedad de mantener al individuo fresco y seguro.

La reubicación de los ejemplares capturados, se realizarán en sitios con condiciones similares de vegetación, de altitud y microhábitat, sobre todo para el caso de anfibios y algunos reptiles; y con la intención de evitar sobrecarga, las liberaciones se efectuaran en diferentes sitios, teniendo precaución de situar entre los individuos distancias considerables, para prevenir la depredación y competencia.

Asimismo, es necesario que las liberaciones se realicen lo antes posible para evitar estrés en los ejemplares, además de considerar las horas más propicias para su reubicación,

dependiendo del grupo que se trate, con el objetivo de aumentar las probabilidades de sobrevivencia; por ello, en el caso de anfibios, reptiles de hábitos crepusculares o nocturnos y mamíferos, las liberaciones se efectuaran una vez que el sol se oculte, mientras que en el caso de reptiles de hábitos diurnos, la reubicación se efectuará en el transcurso del día.

Los sitios donde se pretende reubicar a las especies de fauna silvestre -especialmente aquellas de lento desplazamiento o poca agilidad incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o bien las endémicas-; se deben localizar cercanas a la zona de influencia donde se llevará a cabo el proyecto. Estas áreas tendrán que ser elegidas y definidas por el personal que ejecute el Programa de Rescate y Reubicación, bajo los siguientes criterios:

1. Para seleccionar los sitios de liberación, es preciso considerar, que el estado de la vegetación presente sea similar al hábitat donde fueron capturados los individuos.
2. Por último, que sean sitios no muy lejanos al lugar de su captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y una disminución de estrés en el ejemplar.

Se realizará un registro con fotografías de los ejemplares capturados y reubicados.

VI.2 Seguimiento y control

La implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", en las etapas: Preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono del sistema de distribución de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el proyecto.

VI.2.1 Autorizaciones y licencias

La Promovente realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio y construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

VI.2.2 Dictamen de verificación de operación, mantenimiento y seguridad.

Para el seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación relacionadas con las actividades de operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, a partir del primer año de operación del Sistema, la Promovente se someterá a una auditoria anual de operación, mantenimiento y seguridad para dictaminar el cumplimiento de estos aspectos de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA-2016. Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

La auditoría anual de operación, mantenimiento y seguridad, es realizada a través de una Unidad de Verificación acreditada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), así como aprobada por la Comisión Reguladora de Energía (CRE). El resultado de esta auditoría, es la emisión de un Dictamen de cumplimiento de las especificaciones en materia de operación, mantenimiento y seguridad establecidas en la NOM-003-ASEA-201.

VI.2.3 Auditorías internas y de seguimiento del sistema de gestión medio ambiental.

Una de las herramientas generales a emplearse por parte la Promovente para el seguimiento a las medidas preventivas y de mitigación propuestas en este documento en materia medio ambiental, es la ejecución de auditorías internas y de seguimiento de certificación, estas últimas ejecutadas por parte de la casa certificadora del Sistema de gestión medio ambiental (SIGMA) de la Promovente basado en la norma internacional UNE-EN ISO 14001.2004.

Adicionalmente se gestionará, conformará e implementará un Sistema de Administración de la seguridad industrial , seguridad operativa y protección al medio ambiente de conformidad con las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, publicadas en el diario oficial de la federación el día 134 de mayo de 2016 y sus correspondientes

actualizaciones de dado que a través de estos ejercicios de auditoría, se examina el cumplimiento de los Requisitos Legales Aplicables a las operaciones de distribución de gas natural de la Promovente, también la adecuada aplicación de los procedimientos medio ambientales propios del SIGMA a las operaciones de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural.

Tanto las auditorías internas de la Promovente, como las de terceros aparte para seguimiento de la certificación del SIGMA, se llevan a cabo de forma anual e involucran todo el protocolo requerido para la realización de ejercicios de evaluación de esta naturaleza, como son:

- ✓ Programas de auditoría.
- ✓ Revisión de Requisitos Legales Aplicables actualizados.
- ✓ Revisión documental de procedimientos.
- ✓ Revisión de registros de aplicación de documentos.
- ✓ Revisión de aplicación de procedimientos y generación de registros del SIGMA en obras de construcción y en actividades de mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural.
- ✓ Sesiones de seguimiento de hallazgos identificados día a día.
- ✓ Reporte final de auditoria.
- ✓ Plan de acción a hallazgos realizados durante la auditoria.
- ✓ Seguimiento de actividades del plan de acción resultante de la auditoria.

Supervisión y control

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y Desmantelamiento y abandono de las instalaciones) del presente proyecto. Este apartado está integrado con los siguientes procedimientos: PE.03818.MX-CN, PE.00081.GN-DG, PE.03186.ES-DG y NT.00011.GN-DG; así como PE.02923.MEX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución, que se describen a continuación.

- ➢ **PE.03818.MX-CN (NT-115-MEX). Documentación y libro de obra de construcción *del* sistema de distribución.**

Este procedimiento es aplicable en todo el ámbito del negocio de distribución de Gas Natural Fenosa en México. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la

documentación de obras propiedad de Gas Natural Fenosa (en lo relativo a construcción de Red en Polietileno; Construcción de Red en Acero; Construcción de Acometidas sobre Red Existente; Reparación de Fugas; Renovación de Acometidas y Corrección de Daños; y la Construcción de Instalaciones Receptoras Comunitarias). Por lo que es responsabilidad del Gestor de Obra (GO) cumplir lo dispuesto en este procedimiento, quien es a su vez responsable de firmar en los Libros de Obra en representación de Gas Natural Fenosa.

Expediente de Obra

En la realización de la obra se definen cuatro fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación
- ✓ Fase de Lanzamiento
- ✓ Fase de Ejecución
- ✓ Fase de Cierre de Obra

Es responsabilidad del (GO) archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar cargados en el Sistema informático para la gestión electrónica de expedientes de obra (SAP RM) para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra, la carga de estos documentos en SAP RM también es responsabilidad del GO.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

Libro de Obra

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del GO vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa colaboradora.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

Anomalías o Incumplimientos

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en el apartado de la aplicación informática ARGOS destinado para tal fin.

Para el caso de aquellos que sean en materia de seguridad y salud en obras, se seguirá lo dispuesto en la NT.00034.GN-SP.ESS.

- **PE.00081.GN-DG (NT-151-GN). Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para obra mecánica de redes y acometidas de polietileno.**

El procedimiento tiene por objetivo establecer las bases y frecuencia para la revisión y verificación periódica de los equipos de soldadura, útiles y herramientas utilizados en la realización de obra acometidas de polietileno que aseguren su buen funcionamiento tras un uso continuado. Comprende los equipos de soldadura por termofusión a tope, por electrofusión y Socket por termofusión -con sus elementos auxiliares, útiles y herramientas empleados en las operaciones de obra mecánica para construcción y reparación de redes y acometidas en polietileno-, utilizados por personal propio o por contratistas que realicen este tipo de obras para el grupo GNF.

En este procedimiento se incluyen los siguientes lineamientos:

- ✓ Acreditación de empresas para la revisión / verificación
- ✓ Acreditación de empresas para la revisión / verificación
- ✓ Periodicidad de la revisión y verificación
- ✓ Criterios y operaciones de revisión y verificación
- ✓ Modelos de placas de identificación y revisión / verificación
- ✓ Certificados de revisión / verificación

- **PE.03186.ES-DG (NT-711-GN). Procedimiento para la calibración, verificación o mantenimiento de dispositivos de medición.**

Tiene por objeto establecer los criterios generales para el establecimiento de programas de calibración, verificación y/o mantenimiento de los dispositivos de medida que lo requieran, según lo dispuesto en el PGCM-110-GN.

El procedimiento es de aplicación en todas las empresas en las que el Grupo Gas Natural (GN) ostente participación mayoritaria y en aquellas en las que tenga la responsabilidad de su operación y control de gestión.

- ✓ **Criterios Generales:**

Dispositivos nuevos

Se comprarán cumpliendo lo establecido en la especificación de materiales correspondientes, la cual incluirá los criterios relativos a la calibración o verificación, así como los requisitos para los certificados que los amparan.

Controles periódicos

Los dispositivos de medida se calibran, verifican y/o mantienen siguiendo los criterios establecidos en el PGCM-110-GN, los cuales se desarrollan más en detalle en una norma técnica complementaria (NTC-711-*X*) o, en su defecto, en el manual del fabricante. Salvo indicación en otro sentido, la frecuencia será anual.

Se calibrará o verificará todo equipo que haya sufrido modificaciones o reparaciones que afecten al sistema de medición.

✓ **Registros**

Los requisitos para el inventario de dispositivos y establecimiento de fichas de calibración/verificación se detallan en el PGCM-110-GN.

Los resultados de la calibración o verificación se registrarán en un certificado o acta, que cumplirá los requisitos establecidos por la normativa aplicable. El mantenimiento sólo se registrará en un certificado o acta cuando se requiera explícitamente.

En los casos en que un dispositivo sometido a calibración o verificación deba ser reparado o ajustado, se anotarán en el certificado de calibración o verificación los resultados obtenidos antes y después de esta, para poder evaluar la posibilidad de mediciones anómalas durante su uso.

Cuando la verificación la realice GN, en lugar de certificado podrá cumplimentarse la ficha individual del equipo, FCM-110.B-GN.

- **NT.00011.GN-DG. Criterios de dirección y control de obras en los sistemas de distribución de gas.**

Este programa tiene por objeto establecer los requisitos que aseguren que la construcción de los sistemas de distribución de gas se realiza bajo una adecuada dirección y supervisión, de acuerdo con los reglamentos y normativa aplicables y en las mejores condiciones en cuanto a seguridad, calidad y gestión ambiental.

Este programa es de aplicación a todas las empresas de Gas Natural Fenosa con participación mayoritaria y a aquellas en las que se tiene responsabilidad en su operación y/o gestión.

Esta norma es de aplicación a las actividades de construcción por expansión, renovación ampliación y desplazamiento de redes, ERM,s, etc., acometidas y acometidas interiores enterradas, interviniendo desde la recepción y comprobación del expediente de obra, en la fase de lanzamiento, y realizando la dirección y control de la ejecución de la obra, hasta el cierre técnico de la misma.

Quedan excluidas del alcance, aquellas tareas relacionadas con el diseño, preparación y gestión de autorizaciones, permisos y licencias del proyecto a ejecutar.

Responsabilidades

Los criterios establecidos en este documento tienen carácter de mínimos y no eliminan las obligaciones o exigencias procedentes de leyes o normas de obligado cumplimiento y de las condiciones de concesiones o autorizaciones de distribución de cada país.

El Gestor de Obra (GO), se abstendrá de ejercer de jefe de obra de la empresa contratista y se limitará a realizar las funciones de control y supervisión y/o adicionalmente en los países en que sea preceptivo asumirá la Dirección Facultativa y/o Coordinación de Seguridad y Salud, dando las instrucciones oportunas a través del jefe de obra de la empresa contratista, que es el interlocutor adecuado. Las empresas contratistas entregarán la obra terminada, incluyendo la construcción, pruebas y puesta en servicio, todo ello bajo la supervisión del GO.

Ejecución de los trabajos

Se dispondrá de la documentación necesaria para la ejecución de los trabajos, destacando las correspondientes autorizaciones, licencias y permisos, peticiones de servicios etc. El GO deberá observar el cumplimiento de las condiciones particulares y específicas contenidas en dichos documentos.

El contratista desarrollará las labores de construcción bajo la supervisión del GO, el cual supervisará el desarrollo de las mismas en los aspectos técnicos, de calidad, de seguridad y medioambientales, de conformidad con el proyecto técnico, procedimientos homologados y contrato en vigor que las define. Para ello, el GO dispondrá de acceso a la normativa actualizada y velará por estar permanentemente al día de la legislación vigente.

Para asegurar que los trabajos realizados por el contratista sean conformes con estos requerimientos, el GO estará presente en la obra como mínimo en determinadas fases o hitos de la ejecución de la misma, que se consideran claves para el correcto desarrollo de ésta.

El Contratista asegurará en todo momento que se avisa al GO con su suficiente antelación para una correcta programación de las visitas sin que se produzcan esperas en las obras y así poder comprobar personalmente en obra el correcto desarrollo de cada fase, validando si procede el cierre de la misma.

A continuación se relacionan los hitos clave de una obra tipo. El GO decidirá qué fases de la obra considera necesario visitar, pero deberá estar presente en todos los hitos clave identificados con un asterisco (*), tantas veces como sea necesario, de forma que le contratista no podrá continuar sin la supervisión del GO:

Todas estas visitas a obra deben quedar registradas mediante herramientas de movilidad ARGOS, a excepción de las empresas distribuidoras en las que no esté implantada, que servirá para documentar cuando se han realizado las diferentes fases de la obra.

Catas/Apiques de prueba y replanteo (*)

Condiciones de la obra civil y mecánica

Obra mecánica (visita previa al tapado) (*)

Pruebas y puesta en servicio (*)

Comprobación final

Obras de acometido (*)

Obras con MOP ≥ bar (*)

Documentación generada

A título enunciativo y no limitativo, los documentos generados durante la realización de los trabajos, entre otros, son los siguientes:

a) Acta de aceptación de Dirección Facultativa (Cuando sea preceptiva).

b) Acta de aceptación de Coordinación de Seguridad y Salud (Cuando sea preceptiva).

c) Partes de No Conformidades generados, cuando corresponda, y reportaje fotográfico al efecto.

d) Reportaje fotográfico de validación y cierre de cada fase de ejecución de la obra.

e) Datos de la obra (Expediente de Obra) y resultado de las inspecciones en soporte informático.

f) Acta de reconocimiento y control de pruebas con los correspondientes soportes registrales.

g) Croquis y planos de la obra, preferiblemente tramitados en la aplicación que Gas Natural Fenosa determine en cada país.

h) Certificado final de obra (Cuando sea preceptivo).

i) Certificados de la gestión de residuos.

Indicadores de supervisión

Con periodicidad mensual, cada país dispondrá de la información de consecución de los hitos antes descritos por tipología de obra, rango de presión y zona de actuación.

- **PE.02923.MEX (PGM-083-MEX) Control ambiental en obras de construcción de redes de distribución.**

El procedimiento puntual con el que dispone la Promovente para corroborar que las medidas preventivas y de mitigación en sitio están siendo aplicadas, es el procedimiento denominado como PE.02923.MEX (PGM-083-MEX) Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución (Anexo VIII 8).

A través de la generación de registros, derivados de la aplicación de las listas de verificación de aspectos ambientales a las actividades de construcción y de operación y mantenimiento, la Promovente da seguimiento a:

- Emisiones de gases de combustión por utilización de vehículos, maquinaria y equipos de combustión interna.
- Utilización y descarga de agua empleada en pruebas de hermeticidad.
- Gestión de materiales producto de excavación y de tierras contaminadas en caso de encontrarse.
- Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas y no peligrosas, además de la generación de derrames (en caso de su ocurrencia).
- Adecuada gestión de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
- Generación de ruido.

- Impactos visuales.
- Presencia de fauna o cobertura de flora silvestre.

VI.3 Fijación de montos para fianzas.

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.

Para tal efecto se proporciona la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Se ha estimado una inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, se tiene estimada en $ 6,933,165.780.47 (Seis millones novecientos treinta y tres y ciento sesenta y cinco mil setecientos ochenta pesos 47/100 MN), durante un quinquenio:

Variable	Resultado
Inversión del Proyecto	311,325,290,817.61
Inversión Mitigación	6,933,165,780.47
Empleos Directos	82.35
Empleos Indirectos	7,843.74

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-1

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto VII-2

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto VII-12

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. VII-15

VII.4 Pronóstico ambiental VII-21

VII.5 Evaluación de alternativas VII-23

Contenido de Tablas

Tabla 1. Descripción de los tipos de suelo presentes en el SAR. VII-2

Tabla 2. Uso de suelo y vegetación del SAR. VII-8

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en los resultados obtenidos del sistema ambiental descrito en el Capítulo IV y con el objeto de generar el escenario resultante del desarrollo del proyecto integral, se incorporan las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI, para construir el escenario final.

De acuerdo con los objetivos del presente capítulo se incorpora el análisis donde se visualizan los posibles escenarios futuros del proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", localizado en los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Cadereyta de Jiménez Santa Catarina y García. Considerando primero al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directa o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

El SAR del proyecto, al contiene Áreas Naturales Protegida, de competencia federal: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" y Parque Nacional "Cumbres de Monterrey", y "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" como monumento natural emblemático del estado. Mientras al ANP de competencia estatal son: Cerro "El Topo", Cerro "La mota", Sierra "El Fraile" y "San Miguel", Sierra "Las Mitras" y "Sierra Picachos" que son áreas de importancia para la protección y conservación de los recursos naturales, reúnen atributos ambientales que definen una calidad ambiental diferente a la del Área de Influencia. Es preciso mencionar que el Proyecto está en contacto con el área natural protegida denominada "Monumento Natural El Cerro de la Silla" de competencia Federal, sin embargo, el mismo se ubica en la zona de influencia que corresponde a las zonas urbanas y suburbanas acuerdo al Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla , y no implica modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales, sin embargo, la promovente durante la construcción y operación del Proyecto se tomarán especial cuidado en seguir

las medidas preventivas y de mitigación para éstas áreas, así como el seguimiento y cumplimiento de la normatividad vigente de las áreas.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

A partir del diagnóstico ambiental descrito en el apartado IV.3 se formuló un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como factor de cambio. Por ello en esta sección se describen escenarios ambientales propuestos sin proyecto.

El SAR se delimitó por medio del trazo del "parteaguas", y se utilizó el criterio de microcuenca. El área presenta una red hídrica muy compleja, por lo que la delimitación fue mediante el método de microcuencas y el trazo manual siguiendo las curvas de nivel, la cuenca en la cual se encuentra el SAR es Río Bravo-San Juan.

Para la descripción del escenario sin proyecto, se describe éste por cada componente ambiental:

Suelo

En las zonas de distribución intensiva, aluviales de fácil excavación. Las unidades litológicas predominantes de la región son:

Tabla 1. Descripción de los tipos de suelo presentes en el SAR.

SUELO	Descripción	% en SAR
CALCISOL	Son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.	30.69
LEPTOSOLES	Son suelos minerales de zonas con clima suficientemente templado para que la temperatura media anual supere los 0ºC. Están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40 % de equivalente en carbonato cálcico, o contienen menos del	45.29

	10 % de tierra fina hasta una profundidad mínima de 75 cm. Solo pueden presentar un horizonte de tipo Móllico, Úmbrico, Ócrico, Yérmico o Vértico.	
VERTISOL	Son los denominados crómicos, propios de los llanos de pendiente apreciable o de los lomeríos. Estos suelos son de color pardo o rojizo, son arcillosos como los pélicos pero menos profundos. Son suelos fértiles con pocas limitantes para la agricultura, salvo en el caso de aquellos en áreas inundables, pedregosos o muy salinos.	24.00
		100

En estos suelos predomina la perdida de procesos naturales por el cambio de uso de suelo, asentamientos humanos e infraestructura, así como un aumento de procesos erosivos en zonas de vegetación secundaria circundante. Contaminación por mal manejo de residuos domésticos y actividades agropecuarias. Por lo que la tendencia actual de los suelos es un deterioro continúo del recurso suelo en su calidad y estructura, por el abuso de asentamientos irregulares.

Escenario sin proyecto en el componente suelo:

Al respecto, debido a la ausencia del proyecto, la estructura, permeabilidad, patrones altimétricos y planímetros, tipos de suelo, geología, geomorfología y patrones de escurrimiento pluvial del terreno del SAR continuarían sin alteración. Sin embargo, cabe mencionar que debido a los procesos de ocupación de terrenos inestables por los asentamientos humanos irregulares que aún se espera que continúen creciendo de conformidad con los diagnósticos de riesgo de desarrollo urbano de la región del PROYECTO, y sus correspondientes procesos de regularización o reubicación, continuarán produciendo un incremento de la mancha urbana y de zonas cuyo suelo se encuentre cubierto por concreto asfáltico.

Ligado a lo anterior, los regímenes de lluvia y los patrones de encharcamiento e inundación en zonas vulnerables a las mismas, no presentarán cambios significativos en las mismas, e incluso, debido al incremento de la mancha urbana, también se espera un incremento en los puntos vulnerables a encharcamientos e inundaciones, sumado a la actual tendencia a ser insuficiente el sistema de drenaje pluvial de la zona, se va a producir un aumento en los requerimientos del servicio de desalojo de aguas pluviales.

No se presentará riesgo de contaminación de suelo por materiales o residuos peligrosos

Aire

Los vientos dominantes en la región son del Noreste y Sureste que están presentes durante la primera mitad del año (enero-julio) cuando se tiene el cambio de circulación de vientos, con el desplazamiento de la zona subtropical de alta presión hacia el Norte y el predominio de la circulación meridional durante la época cálida; los vientos del Noreste penetran por la parte abierta de la planicie oriental, mientras que los vientos del Sudeste al ser modificados por el relieve llegan encañonados por el cañón del Huajuco hacia la Ciudad de Monterrey, y si a ello aunamos el hecho de que los vientos del Noreste al llegar a la ciudad tienden a fluir hacia el cañón, por las diferencias de temperaturas y presión, se tienen entonces una zona de confluencia de vientos que van a provocar un estado permanente de bruma, producida tanto por polvos y partículas arrastradas de la ciudad, como por el vapor de agua que viene por el cañón donde se tiene una mayor humedad.

Durante agosto y septiembre el predominio de los vientos del Sureste y del Este, originados por la prevalencia de la circulación ciclónica que es la que provoca las lluvias más importantes de la región. De octubre a diciembre los vientos dominantes son del suroeste (aunque con menor intensidad y frecuencia que los del Noreste y Sureste), cuando lo zona subtropical de alta presión está desplazada hacia el Sur y, por lo tanto, decrece la circulación ciclónica y predominan los vientos del Oeste, que se ven modificados por el relieve y entran a la zona por el suroeste, oeste y noroeste. También es en diciembre, enero y febrero que los vientos del Noreste introducen humedad en la región por la influencia de los "Nortes" que llegan a la región por este componente.

En cuanto a los vientos diarios tenemos que, durante el día, por el mayor calentamiento del suelo, el aire cercano a la parte baja también se calienta y tiende a subir, formando corrientes convectivas que tienden a soplar de la planicie hacia las partes altas de las sierras; por las noches estas masas de aire, al enfriarse y volverse más densas, tienden a "escurrir" por las laderas de las sierras hacia las partes más bajas.

Es particularmente en invierno (de diciembre a marzo) cuando se presenta en toda la zona la influencia de masas de aire frío, y cuando existe mayor probabilidad de que se presenten las corrientes convectivas con gran fuerza, generando fuertes tormentas de polvo y arena.

En el resto del año, al cambiar las condiciones de temperatura y aumentar la humedad, las corrientes convectivas pierden fuerza y como el suelo está compactado no es removido tan fácilmente por el viento.

En relación a lo anterior se establece que la tendencia actual de emisiones de gases, ruido por los automotores de contaminantes atmosféricos (SO2, CO2, NOx, CH4O, zono y partículas suspendidas). Que la Zona metropolitana de Monterrey y áreas conurbanas están siendo testigos de la reciente intensificación del problema en materia de calidad del aire y emisiones a la atmósfera, así como de la contaminación sonora.

Escenario sin proyecto en el componente aire

Se contempla que la calidad del aire seguirá presentando aquellos patrones de concentraciones de contaminantes típicos de la región metropolitana de Monterrey. Así mismo, las emisiones puntuales de polvo derivadas de las actividades de excavación de la zanja, o dispersión de partículas de suelo por efecto del arrastre del aire, no estarán presentes. Asi mismo, no se producirán emisiones puntuales y fugitivas de gases de efecto invernadero por lo que no habrá aporte de estos al efecto invernadero y al cambio climático global.

Agua

El área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica Rio Bravo San Juan (RH 24). A continuación, se presentan algunas características hidrológicas importantes de los municipios:

-Apodaca: el Rio Pesquería le atraviesa de oeste a este cruzando la colonia Moises Saenz y los poblados de Santa Rosa y Agua Fría, igualmente le recorren los arroyos Topo Chico y Talveran.

-Escobedo: es atravesado de poniente a oriente por el río Pesquería, mayor afluente del río San Juan, que a su vez es el segundo afluente de importancia del río Bravo. En época de intensas lluvias, que se presentan esporádicamente en la historia de esta región, puede determinarse como zona de riesgo las riberas del mismo. El régimen hidrológico del municipio presenta desde este punto de vista una buena expectativa, la cuenca Río Bravo- San Juan es la más importante del Estado, sin embargo los estudios realizados sobre la carga orgánica de las aguas del río Pesquería, determinan que existen problemas de primer orden que requieren de un control inmediato. Dentro del Municipio, el río presenta un 5.6 de demanda bioquímica de oxígeno. La escasa disponibilidad de agua en la Zona Metropolitana de Monterrey, afecta igualmente a Escobedo.

-Monterrey, N.L. cruza la ciudad el río Santa Catarina que nace en la sierra de Sonora ramificación de la Sierra Madre, en el municipio de Santiago a 296 metros de altura se precipita por el cañón de su nombre, cruza el municipio de Guadalupe, se une al río de La Silla y formando un solo torrente desemboca en el San Juan. El río de La Silla, toca en parte mínima la ciudad, circunda su falda noreste, sigue por el municipio de Guadalupe y

se une al río de Santa Catarina, en el municipio de Juárez. Hay en el municipio, diversos arroyos importantes: Topo Chico, al norte y el Seco, al sur de San Bernabé de Tipo Chico, existe un manantial de aguas sulfurosas.

-Santa Catarina tenemos dos principales cauces pluviales, el río Santa Catarina formado en el interior de la Huasteca y cruzando el municipio en su parte norte de oriente a poniente. Al igual que el arroyo del Obispo, a las faldas del cerro de las Mitras. Hay otro recurso hidrológico en Las Vigas de pequeño caudal permanente. Las Anacuas que surtieron al casco municipal en los 40s (hoy en terrenos particulares) Mas sin embargo el municipio tiene su importancia hidrológica ya que la Huasteca capta y surte agua para el 30% del área metropolitana y Villa de García , hay planes para surtir también a Mina.

-San Nicolás En época de lluvia, se forman corrientes de agua en los arroyos del Topo Chico y de la Talaverna. El arroyo del Topo Chico, anteriormente se unían las aguas de los manantiales del Cerro del Topo Chico y del ojo de agua que existía a un lado de la colonia Cuauhtémoc de este municipio.

-General Zuazua: Entre los Ríos más importantes del estado se encuentran el Río Salinas que cruza a General Zuazua de Oeste a Este; detrás del casco municipal hay un manantial que produce 20 litros de agua por segundo también contamos con 4 grandes pozos que proveen agua a nuestro municipio, como es la Presa de la Providencia, Presa San Pedro. Acequias El Nopal, La Providencia y Las Flores.

-Guadalupe: Río Santa Catarina y Río La Silla.

-Ciénega: El río principal de Ciénega de Flores es el Salinas, el cual pasa por la cabecera municipal.

-García: Atraviesa el municipio el río Santa Catarina. Se abastece la población de los manantiales que provienen de la Huasteca, ubicada en el municipio de Santa Catarina.

-Juárez: El río La Silla se une al Santa Catarina en un lugar denominado Las Adjuntas, atravesando su municipio para después unirse a San Juan en Cadereyta Jiménez.

-San Pedro Garza García: Atraviesa el municipio el río Santa Catarina. Se abastece la población de los manantiales que provienen de la Huasteca, ubicada en el municipio de Santa Catarina.

Por lo que la tendencia actual de tomas domésticas de agua de los ríos y arroyos y a su vez las descargas domesticas hacia los drenajes naturales. Generan una contaminación por el lavado de los terrenos aledaños a arroyos que acumulan basura, al alto grado de contaminación de los cuerpos de agua a los que se conectan los sistemas de drenaje, con tendencia a aumentar la contaminación del agua de corrientes y cuerpos de agua.

Escenario sin proyecto en el componente agua

Lo cuerpos de agua existentes presentarán los mismos problemas de contaminación como producto de las descargas de aguas residuales no controladas o el depósito de residuos sólidos urbanos en sus laderas. Los cauces de ríos y arroyos continuarán con sus procesos de eutrofización y azolve, además de que los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos utilizados para el aprovechamiento humano, también continuarán bajo los régimenes de explotación actuales.

Las lluvias también seguirán produciendo puntos de encharcamiento y zonas de inundación debido a la actual capacidad de los sistemas de drenaje

Vegetación

La riqueza florística de Nuevo León es básicamente el resultado de los procesos evolutivos de las plantas influidos por los cambios climáticos y geológicos que durante miles de años se han suscitado en la región. Como consecuencia de esto, se tienen para el estado (aproximadamente 65 000 Km^2) cerca de 2 382 especies de plantas vasculares. La riqueza florística de Nuevo León estriba, además de su diversidad, en sus notables endemismos.

El uso de suelo del SAR está conformado por área con los siguientes tipos de vegetación : Matorral Desértico Microfilo, Matorral Desértico Rosetofilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco, Matorral Submontano, Mezquital, Chaparral, Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Tascate, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido. Se presentan áreas de agricultura de temporal y agricultura de riego áreas urbanas y áreas de cuerpos de agua que se describirán más adelante.

La superficie cubierta por cada tipo de vegetación además de los usos de suelo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Uso de suelo y vegetación del SAR.

Uso de suelo y vegetación	superficie (ha)	% de SAR
Matorral Submontano	134872.0	28.3
Agricultura de Temporal	68251.5	14.3
Pastizal Cultivado	63198.0	13.2
Matorral Espinoso Tamaulipeco	48693.7	10.2
Zona Urbana	40970.5	8.6
Agricultura de Riego	38861.8	8.1
Matorral desértico Rosetófilo	32993.1	6.9
Bosque de Encino	21454.4	4.5
Matorral desértico Micrófilo	13731.2	2.9
Mezquital	9582.4	2.0
Bosque de Pino	3007.9	0.6
Pastizal Inducido	772.8	0.2
Chaparral	422.2	0.1
Cuerpos de Agua	144.9	0.03
Bosque de Táscate	20.3	0.004
Total	476976.7	100.0

El SAR del proyecto, al contener territorios de Áreas Naturales Protegida, de competencia federal: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" y Parque Nacional "Cumbres de Monterrey", y "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" como monumento natural emblemático del estado. Mientras al ANP de competencia estatal son: Cerro "El Topo", Cerro "La mota", Sierra "El Fraile" y "San Miguel", Sierra "Las Mitras" y "Sierra Picachos" que son áreas de importancia para la protección y conservación de los recursos naturales, reúnen atributos ambientales que definen una calidad ambiental diferente a la del Área de Influencia. Es preciso mencionar que le Proyecto únicamente colinda con la zona de Influencia de el "Monumento Natural El Cerro de la Silla" por lo que se tomarán todas las medidas preventivas y de mitigación para ésta área, así como dar pleno cumplimiento con la normatividad aplicable.

La presión sobre el uso de suelo, en uso habitacional, agrícola, infraestructura y actividades recreativas y ecoturísticas que contribuyen a la pérdida de vegetación natural y zonas con vegetación secundaria, marcando una tendencia continúa de degradación de las zonas de vegetación natural.

Fauna

El área de estudio se encuentra en una Región Zoogeográfica de transición entre la Región Neártica y Neotropical, siendo este el principal factor que le confiere una riqueza de especies de flora y fauna originada por este traslape, así como un gran número de endemismos (Baker, 1956).

La fisiografía de Nuevo León presenta zonas características, donde los elementos naturales de topografía, clima, suelo y vegetación se conjugan para intervenir directa o indirectamente en la ubicación y distribución de la fauna silvestre. El estado cuenta aproximadamente con 520 especies y subespecies de vertebrados, de estos 122 son mamíferos. Se destaca este grupo ya que 5% de sus especies con de valor cinegético han desaparecido del estado. Dentro de los vertebrados uno de los grupos que tiene mayores dificultades para mantener su estabilidad específica es el de los peces, ya que la contaminación de ríos, el manejo inadecuado de muchos manantiales y la introducción de especies exóticas, ha alterado el ambiente de un sinnúmero de especies nativas.

De acuerdo a las provincias fisiográficas del estado de Nuevo León, se distribuyen un total de 122 mamíferos (Jiménez, 1981). Considerando dichas provincias se hace la breve relación de ellas y de especies que son comunes o características de las mismas.

La destrucción y daño de hábitats que evitan que las especies regresen a la zona por cambios de uso de suelo, que contribuye a la disminución de abundancia y diversidad en zonas en zonas de cambio de uso de suelo a agrícola, urbanas e industrial. Por lo que actualmente se presenta una pérdida continua de la fauna local en zonas con antrópico, incluidas, las zonas de usos ecoturísticas.

Escenario sin proyecto en el componente vegetación y la fauna

Dentro del Sistema Ambiental Regional se observa que existen varias zonas de conservación para la flora y la fauna, normalmente decretadas debido a que ya presentan un deteminado nivel de alteración y por su valor ecológico, se deben implementar políticas de que restrinjan actividades que pudieran alterar más dicha zonas.

Se espera que dichos programas de protección y restauración continúen favoreciendo los procesos de rescate de la flora y la fauna en estas zonas, sin embargo, se debe tener en cuenta que aún existe una tendencia creciente de los asentamientos humanos motivo por el cual, aun sin proyecto, de no detener el avance de la mancha urbana hacia esas zonas, se seguran perdiendo superficies importantes de las mismas debido a la urbanización.

Socioeconómico

El Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), tiene 4 079 410 habitantes en el 2012 y concentra el 84.4% de la población total del estado (El estado tiene 4 831 364 habitantes en el año 2012). La Región Periférica tiene 338 017 habitantes en el año 2012 concentrando el 7% de la población estatal.

En general, Nuevo León es uno de los estados de México más desarrollados en el área económica. Su actividad de empresas e industrias y la creciente infraestructura lo han colocado en la competencia a nivel internacional. En el ámbito local es uno de los estados más competitivos y con mayor potencial de desarrollo del país y generador de una importante dinámica económica de alcance regional.

En 2009, la Población Económicamente Activa (PEA) fue de 2.02 millones de personas. Considerando la evolución de la estructura por edades y de las tasas de participación en la actividad económica.

Actualmente la proporción de la población económicamente activa en el Estado de Nuevo León es del 39% (mientras que la PEA a nivel nacional es tan sólo del 30%), revelando que la zona municipal en el Estado con la población económica más alta es San Pedro Garza García con el 41%, al que le siguen San Nicolás de los Garza, Monterrey y Guadalupe con el 40% cada uno.

En Nuevo León existen alrededor de 129 mil 858 empresas. De ellas, 99.5%, es decir 129 mil 261, son micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes). El sector exportador de Nuevo León (Ampliación) muestra una fuerte vinculación con empresas de las ramas más dinámicas, así como una importante presencia de inversión extranjera. Los principales productos exportados son aparatos eléctricos, electrónicos, maquinaria y equipo, autopartes y tracto camiones, productos de hierro y acero, vidrio, químicos, plásticos y productos cerámicos.

Escenario sin proyecto en el componente socioeconómico

El desarrollo económico de la región continuará desentendiendo delas diferentes actividades económicas y de las diferentes ofertas de empleo y creación de empresas que actualmente existe en la región.os índices de dsesempleo y de marginación continuarán dependiendo de la capaciad de generación actual de empleos de la región así como del impulso de estrategias de mejora pro parte del gobierno .

Energéticos

Gas natural: El suministro de gas natural al estado de Nuevo León se hace por medio de 5 gasoductos y 3 poliductos teniendo como destino importante el AMM, que es la única

que cuenta con el servicio de gas natural para consumo doméstico, además del consumo industrial. Uno de los gasoductos cruza por la parte norte del estado, entre Cd. Anáhuac y Colombia, ambos del municipio de Anáhuac, proveniente de Nuevo Laredo, Tamaulipas y con destino a Nava, Coahuila, pero no proporciona servicio al estado.

Un gasoducto de PEMEX proviene de Reynosa, Tamaulipas cruza y abastece el AMM, de aquí un ramal continúa hacia Saltillo, Coahuila y otro hacia Monclova, Coahuila. Existe también un gasoducto proveniente de Reynosa, Tamaulipas propiedad de la empresa Gas Industrial de Monterrey, S.A., el cual proporciona gas natural a la zona conurbada, a través de 26 kilómetros de ductos.

Por otra parte, PEMEX tiene dos poliductos provenientes de Cd. Miguel Alemán y Altamira, ambos en el estado de Tamaulipas.

Se requerirá el abasto de gas natural para promover el desarrollo urbano y económico de las regiones del estado, principalmente de aquellas ciudades que ya cuentan con parques y actividades industriales en funcionamiento, como es el caso entre otras de la Ciudad Industrial de Linares.

Escenario sin proyecto en el componente energéticos

El aprovechamiento de combustibles seguirá creciendo y más aun, la demanda de gas natural en una región ya permisionada, segurá creciendo en tanto no se desarrolle el proyecto. Los combustibles tendrán una demanda permanente y cada vez mas creciente bajo el actualregimen de desarrollo económico de la región.

Sistema de Comunicaciones

El estado de Nuevo León cuenta con un total de 7 498 kilómetros de carreteras, de las cuales 1 293 son federales y están pavimentadas; 3 148 son alimentadoras estatales, de las cuales 2 888 están pavimentadas, 215 están revestidas y 45 son de terracería; 3 030 son caminos rurales, de los cuales, 225 están pavimentados, 2 681 revestidos y 124 son de terracería; además existen 27 kilómetros de brechas mejoradas.

La situación actual para estos los municipios del proyecto pone de manifiesto que están cubiertos casi en su totalidad los servicios básicos de vivienda y tienen una infraestructura de servicios eléctricos, agua, teléfono, mercados, áreas comerciales, actividades agropecuaria activa y zonas industriales.

La tendencia actual debido a la característica zona urbanizada, existe una presión social continua para el requerimiento de áreas residencial, vivienda popular y actividades comerciales que presentan un impacto sobre la población y economía social.

Escenario sin proyecto en el componente sistema de comunicaciones

Las vialidades no presentarán aquellas alteraciones puntuales y temporales que conllevan las obras de construcción de la red de distribución. Sin embargo, la problemática vial en las zonas urbanas de alta concentración de viviendas o zonas comerciales, continuarán teniendo problemas de vialidades debido, entre otros aspectos, a al crecimiento desmedido del parque vehicular y a las áreas de oportunidad existentes en la planificación urbana.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Considerando que en el escenario actual, en este apartado se abordan los diferentes componentes y factores y su relación con el proyecto así como también las actividades particulares.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Suelo

Durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción, se llevara a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo pero no existirá modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

En las actividades y etapas (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento; y desmantelamiento y abandono de las instalaciones) del Proyecto, se identificaron los impactos ambientales en el componente suelo en su factor **calidad**. Los posibles impactos son: contaminación por sustancias peligrosas, contaminación por residuos peligrosos, contaminación por residuos de manejo especial y contaminación de residuos sólidos urbanos. Sin embargo, estas actividades sólo podrían ocurrir ante un derrame accidental de combustible, lubricantes o una inadecuada disposición de residuos que será compensado con la normatividad vigente y las medidas de prevención propuestas, disminuirán la probabilidad de que ocurra un accidente que pudiera poner en riesgo el factor suelo.

Escenario con proyecto en el componente suelo sin medidas de mitigación

El área del proyecto resultaría afectada debido a la excavación de la zanjas y la exposición a la intemperie del suelo natural. Así mismo, se producirían arrastres puntuales de polvo por efecto del viento y formación de charcos puntuales de lodo en la zona de la zanja. También se incrementa el riesgo de contaminación por algún material o residuo añl permanecer expuesta la zanja a la intemperie.

Aire

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO_2), Dióxido de Azufre (SO_2), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

Al respecto, es importante mencionar que la traza urbana de la Zona Metropolitana de Monterrey y área conurbada, donde se pretende desarrollar el proyecto, es reticular con orientación de noreste-sureste. La densidad de construcción de dichas zonas funciona como barreras tanto para el viento que corre de manera natural (NE y SE de enero-julio y SE y E de agosto-septiembre), como para las partículas suspendidas que se pudieran generar durante el desarrollo del proyecto.

La operación del gasoducto puede causar un impacto de poca significancia hacia la calidad del aire como producto de emisiones de gas metano que se produce al entrar en funcionamiento.

Escenario con proyecto en el componente aire sin medidas de mitigación

Como resultado de las obras de construcción, se generarán fuentes puntuales de emisión de polvos, producto de la excavación de las zanjas. Son puntuales porque la instalación de las tuberías es paulatina y tramo por tramo de red de distribución. Asi mismo, durante la operación del proyecto, se generarían fuentes puntuales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Agua

Las actividades del proyecto no se realizan cerca de causes ni en sus márgenes; sin embargo en lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos que se encuentran y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos, dentro de los que destaca río Pesquerías, Río Santa Catarina y Salinas.

El impacto generado en la calidad del agua, es producto principalmente del vertimiento de aguas resultantes de las pruebas de hermeticidad (en caso que se realice la prueba hidrostática) y derrame de combustibles por evento fortuito, producto generado en la descarga de agua residual tratada. Asimismo, se tomarán las medidas necesarias para la evacuación de forma adecuada del agua después de la prueba y previa descarga, se deberá comprobar que ésta esté limpia y libre de contaminantes.

Escenario con proyecto en el componente aire sin medidas de mitigación

En algunos canales y cuerpos de agua, se contempla el cruce direccional de la red de distribución, sin embargo, a pesar de la presencia del ducto, este no tendrá interacción alguna con el cuerpo de agua ni se espera interacción entre el gas natural y el agua.

Vegetación

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán en zonas urbanas, suburbanas e industriales. La vegetación presente en el área de proyecto es considerada como vegetación urbana, principalmente por especies ornamentales introducidas como los árboles de: Casuarina (*Casuarina sp.*), eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), Jacaranda (*Jacaranda sp.*) Cipreses (*Cupressus sempervirens, Cupressus macrocarpa, Cupressus lindleyi* y *Cupressus leylandii*), Pirul (*Schinus sp.*), Álamo (*Populus alba*), ficus (*Ficus sp.*) y fresno (*Fraxinus sp.*), también se encuentran algunas palmas (*Elaeis sp.*, *Washingtonia sp, Dypsis sp.* y *Phoenix sp.*). Las especies observadas se ubican cumpliendo una función estético-paisajística en áreas verdes de instalaciones públicas y en unidades privadas como parte de jardín y ninguna de estas especies está catalogada en la dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El desarrollo del proyecto no afectará de ninguna forma la vegetación presente en estos sitios ya que toda actividad de proyecto se ejecutará en las vialidades como calles y avenidas.

Escenario con proyecto en el componente vegetación sin medidas de mitigación

El ducto se instalará en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de la región, además, no se contempla llevar a cabo actividades de despalme, desmonte, deshierbe, retiro o reubicación de vegetación ni derribo de especies arbóreas, motivo por el cual, no se aprecia interacción alguna entre las obras de construcción y algún tipo de vegetación.

Fauna

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán en zonas típicamente urbanas, suburbanas e industriales, donde predomina fauna doméstica.

Escenario con proyecto en el componente vegetación sin medidas de mitigación

El ducto se instalará en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de la región, además, no se contempla llevar a cabo actividades de despalme, desmonte, deshierbe, retiro o reubicación de vegetación ni derribo de especies arbóreas, lo cual también evita que evita interacción entre algún ejemplar de especies de fauna con el proyecto.

Socioeconómico

Por lo que se refiere a la implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía del área urbana, como al beneficio representa a la población en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, factores evaluados con valoraciones significativos benéficas del área de proyecto.

Escenario con proyecto en el componente socioeconómico sin medidas de mitigación

Se creará una fuente más de empleos directos e indirectos para la población de la región durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Además, con el presente proyecto se está dando respuesta a una demanda cada vez más creciente de gas natural el cual es un combustible altamente competitivo desde el punto de vista económico, más seguro y más limpio desde el punto de vista ecológico.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se deberán considerar las medidas de prevención y/o mitigación a los impactos potenciales generados por la implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", para lo cual la Promovente aplica una serie de medidas generales y específicas de prevención y/o mitigación, tal y como fueron descritas en el capítulo anterior, así como programas de supervisión y control para el cumplimiento de éstas.

A continuación, se describen las medidas de prevención y/o mitigación de acuerdo a componentes ambientales:

Suelo

El Proyecto formará parte de la infraestructura, la cual comprende de acuerdo a los planes de desarrollo urbanos de los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García, podrá ubicarse en uso de suelo urbano e industrial, considerando en todo momento la implementación de procedimientos constructivos, de seguridad de medio ambiente; así como la aplicación de manuales de operación y mantenimiento de vehículos y maquinaria (PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno) que contribuyen a la implementación de medidas preventivas así como la capacitación del personal en materia ambiental.

En caso fortuito que durante las actividades en las etapas del Proyecto, se generara contaminación del suelo, se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

- ✓ La aplicación de los procedimientos para el manejo de residuos peligrosos con el que cuenta la promovente (PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames y PE.02923.MX (PGM-083-MEX) y Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución).
- ✓ Utilización de las hojas de seguridad de los materiales.
- ✓ Delimitación de área contaminada, limpieza del suelo y manejo de los residuos generados conforme al procedimiento. PE.02921.MX Gestión de residuos y PE.02922.MX (antes PGM-082-MEX) Control de derrames (Anexo VIII 8).
- ✓ La tierra contaminada relacionada con el hallazgo durante la construcción o mantenimiento del Sistema de Distribución de gas natural, se someterán a las pruebas del anexo A del PE.02923.MX (PGM-083-MEX) y en caso de que se declaren contaminadas después de la aplicación de las mismas, la Promovente dará aviso a brevedad a la SEMARNAT y a la PROFEPA, a efectos de que se determine lo conducente.

Escenario con proyecto en el componente suelo con medidas de mitigación

Las afectaciones al suelo se vuelven temporales, específicamente a un máximo de 72 horas, debido a la implementación de procedimientos de control ambiental en obras. además se reduce drásticamente el riesgo e contaminación por materiales o residuos, al implementar los procedimientos de manejo de los mismos, ubcándolos en sitios alejados de la zanja.

Aire

Los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García, comprendidos en la implementación del Proyecto, están siendo testigos de la reciente intensificación de la problemática en materia de calidad del aire y emisiones a la atmósfera, así como de la contaminación sonora debido a la ocurrencia de algunos fenómenos a nivel local, como son el actual incremento del parque vehicular, al aumento en la frecuencia de congestionamientos viales y a la proliferación de actividades temporales generadoras de ruido, como son festivales, conciertos, desfiles, entre otros. Por lo que la implementación del presente Proyecto, implementará las siguientes medidas de prevención y/o mitigación en cuanto a éste componente ambiental:

- ✓ Emisión de contaminantes: Mantenimiento preventivo-correctivo mayor a los vehículos y maquinaria, para minimizar la emisión de contaminantes a la atmósfera. Se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante y el programa de la Promovente (PE.02907.MX (NT-812-MEX) Seguimiento y control de uso de equipos de trabajo y equipos de protección personal.).
- ✓ El registro de actividades de mantenimiento y control mantenimiento, en bitácoras de trabajo (PE.00081.GN-DG (NT-151-GN) Revisión y verificación de maquinaria y utillajes para la obra mecánica de redes y acometidas de polietileno).
- ✓ Para emisión de partículas: se tiene previsto el control de polvos. Se regarán las áreas de circulación de vehículos y sitios temporales de almacenamiento con agua tratada (PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución).
- ✓ Generación de ruido: Se respetan de forma estricta los horarios nocturnos en las poblaciones y solo se trabaja en los frentes de acuerdo a las indicaciones que se establecen en las Licencias de Construcción. Se realiza mantenimiento periódico de equipos y maquinaria para mantener sus niveles bajos de nivel sonoro de acuerdo al procedimiento PE.02924.MEX (PGM-084-MEX) Control de Ruidos.

<u>Escenario con proyecto en el componente aire con medidas de mitigación</u>

Las emisiones puntuales de polvo producto de la dispersión de los pequeños bancos de suelo removido en la zanja se prevendrán mediante la aplicación de agua por aspersión y los controles de obra implementados para que dichas zanjas no permanezacan abiertas por mas de 72 horas.

Las emisiones fugitivas de gases de efecto invernadero producto de las fugas de gas natural serán reducidas de manera drástica, mediante la aplicación de los programas de celaje, inspección y mantenimiento de todo el sistema en operación.

Durante las fases de abandono de sitio, la purga de las tuberías se llevará a cabo de manera paulatina. En cuanto a la reapertura de la zanja, se implementarán los mismos controles que para fase de construcción.

Agua

Las condiciones actuales de éste componente, respecto a la disposición final de aguas residuales que se generan en los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García, van por los cuerpos de agua (cauces naturales) empleados como drenaje y no reciben tratamiento alguno, por lo que es considerado como un riesgo sanitario a los asentamientos humanos y ecológico. El Proyecto"Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", contempla las siguientes medidas de prevención y/o mitigación, a fin de no contribuir a la contaminación de los cuerpos de agua presentes en el SAR:

- ✓ En caso de realizar descargas de agua residual tratada, al sistema de drenaje municipal, derivado de la realización de pruebas hidrostáticas, se obtendrá la autorización correspondiente para realizar su descarga incluyendo calidad y punto de vertimiento, siguiendo los lineamientos del procedimiento interno de la Promovente PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución.
- ✓ Para evitar la contaminación fortuita de cuerpos de agua derivados de la generación de residuos peligrosos. Se deberán almacenar en forma adecuada los residuos generados, para su posterior envió a confinamiento o reciclaje. Tal y como lo establece el procedimiento PE.02922.MX (PGM-082-MEX) Control de derrames, PE.02921.MX Gestión de residuos y PE.02923.MX (PGM-083-MEX) y Control ambiental de obras de construcción de redes de distribución).
- ✓ Se evitará el desperdicio del agua tratada en el control de polvos (PE.02923.MX-Control Ambiental de Construcción de Redes de Distribución).

<u>Escenario con proyecto en el componente agua con medidas de mitigación</u>

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de cuerpos de agua con el ducto. Cabe señalar que durante las obras de construcción se emplearán los procedimientos de control ambiental en obras, evitando dichas actividades durante eventos de lluvia con el fin de evitar escurrimientos contaminados a la zanja o la formación de lodos.

Vegetación

El proyecto se llevará a cabo en las zonas urbanas, sub urbanas e industriales de los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García, dentro de vialidades y calles, para satisfacer el servicio de distribución de gas natural en ésta zona, por lo que las áreas de vegetación natural y áreas verdes serán conservadas en su totalidad ya que no se modificará ni alterará dadas las del Proyecto. De presentarse vegetación natural o alguna especie de flora que presente alguna categoría de riesgo, la Promovente implementará las siguientes medidas de prevención y/o mitigación:

- ✓ Se limitará perfectamente el trazo para evitar afectaciones innecesarias a zonas con vegetación.
- ✓ Se permitirá la regeneración natural de herbáceas y especies arbustivas que por sus características del sitio lo permita (dentro del derecho de vía).
- ✓ Se protegerán los árboles adyacentes a los frentes de trabajo. Cualquier daño que presenten será exclusiva responsabilidad de la Promovnete.
- ✓ En caso de que en el área de influencia del proyecto se encuentren especies vegetales en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación;
- ✓ Se implementará el procedimiento PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.

Escenario con proyecto en el componente vegetación con medidas de mitigación

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de entre las especies vegetales presentes en el SAR y el proyecto debido a que este último se llevará a cabo en zonas urbanas, suburbanas e industriales y no se llevarán a cabo tareas de despalme, desmonte, deshierbe, retiro de vegetación o derribo de árboles.

Fauna

El Proyecto se llevará a cabo en las zonas urbanas, suburbanas e industriales de los Municipios: Guadalupe, Juárez, Pesquerías, Apodaca, Marín, General Zuazua, Ciénega de Flores, Salinas Victoria, El Carmen, Abasolo, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Monterrey, San Pedro Garza García, Santiago, Santa Catarina y García, dentro de vialidades y calles, para satisfacer el servicio de distribución de gas natural. Dichas

características han disminuido la presencia de fauna silvestre, pero de presentarse el caso, la Promovente aplicará las siguientes medidas de prevención y /o mitigación:

- ✓ Se tomarán medidas necesarias, para evitar perjudicar especies de fauna que se puedan presentar en los frentes de trabajo.
- ✓ De presentarse el caso se implementarán acciones de ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, en lugares que establezca la autoridad competente.
- ✓ En caso de que se encuentren especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010; se implementarán acciones alternativas para evitar su posible afectación.-
- ✓ Aplicar el procedimiento PE.02923.MX (PGM-083-MEX Control ambiental de obras de construcción y mantenimiento de redes de distribución.

Escenario con proyecto en el componente fauna con medidas de mitigación

De manera previa se identificó que no se espera algún tipo de interacción de entre las especies de fauna presentes en el SAR y el proyecto debido a que este último se llevará a cabo en zonas urbanas, suburbanas e industriales y no se llevarán a cabo tareas de despalme, desmonte, deshierbe, retiro de vegetación o derribo de árboles, lo cual evitará afectaciones de cualquier tipo a la fauna.

Socioeconómico

El área de Proyecto identifica la realización de diversas actividades económicas relacionadas directamente con los sectores primario (transformación) como son: agricultura y ganadería, secundario (manufactura) donde por ejemplo la minería y las manufactureras son las principales y del terciario (servicios), donde el turismo y el comercio son las actividades características de este sector, actividades características de áreas urbanas bien desarrolladas, por lo que la implementación del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", otorgará un beneficio al desarrollo y crecimiento de la zona. Las acciones que vinculan a la sociedad y al proyecto son las siguientes:

- ✓ Interacción social de la comunidad con el proyecto. Se establecerán acuerdos de coordinación y cooperación con instancias tanto públicas como privadas, en los sectores involucrados en el proyecto, con el fin de crear los canales de comunicación necesarios con los distintos grupos sociales que tengan influencia directa o indirecta con el proyecto. Estas acciones permitirán una mejor aceptación del proyecto.

NT.00011.GN-DG. Criterios de Dirección y control de obras en los sistemas de Distribución de gas. NT.00034.GN-SP.ESS-PT. 01 Gestión de los trabajos. PE.02904.MX Difusión de políticas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

- ✓ Antes de iniciar los trabajos el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores.
- ✓ Debe ser obligación de la empresa(s) constructora(s) la de proveer los servicios y dotar de equipo de protección y seguridad al personal del Proyecto. PE.02913. MX. Investigación y análisis de incidentes y accidentes en la distribución de gas natural
- ✓ Contratar personal para trabajar en los frentes de trabajo. De acuerdo al procedimiento NT.00034.GN-SP.ESS. Gestión de los trabajos de empresas contristas.
- ✓ Contratar personal calificado para las actividades especializadas del Proyecto.
- ✓ Promover el respeto y cuidado, tanto a la obra en sí, como al entorno en particular. PE.02905.MX Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales.
- ✓ Para evitar la afectación a integridad, bienes materiales y naturales. Debe tomarse en cuanta las condiciones de la zona en cuanto a las instalaciones existentes y construcciones cercanas susceptibles a daño con el objeto de no perjudicar a terceros ni la obra en sí, para lo cual, se relocalizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra.
- ✓ Deben preservarse y protegerse las estructuras superficiales y las propiedades adyacentes. Cualquier daño que se presente será responsabilidad de la Promovente. PE.2639.MX. Programa de Prevención de Daños.

Escenario con proyecto en el componente socioeconómico con medidas de mitigación

Al implementar las medidas de mitigación de las obras, se requerirá de personal capacitado tanto para las obras como para supervisión de las mismas, además se requerirá apoyo para la implementación de las medidas de control, por lo que aumentará la oferta de empleo por la realización del proyecto.

VII.4 Pronóstico ambiental

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

El SAR del proyecto, al contener territorios de Áreas Naturales Protegida, de competencia federal: "Monumento Natural El Cerro de la Silla" y Parque Nacional "Cumbres de Monterrey", y "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" como monumento natural emblemático del estado. Mientras al ANP de competencia estatal son: Cerro "El Topo", Cerro "La mota", Sierra "El Fraile" y "San Miguel", Sierra "Las Mitras" y "Sierra Picachos" que son áreas de importancia para la protección y conservación de los recursos naturales, reúnen atributos ambientales que definen una calidad ambiental diferente a la del Área de Influencia. Es preciso mencionar que le Proyecto únicamente colinda con la zona de Influencia de el "Monumento Natural El Cerro de la Silla" por lo que se tomarán todas las medidas preventivas y de mitigación para ésta área, así como dar pleno cumplimiento con la normatividad aplicable.

La zona dónde se inserta el Proyecto y área de influencia, es una zona modificada y altamente impactada, ya que recibe la presión de la población local que busca cambios de uso de suelo, principalmente de usos habitacional que fragmentan el espacio. La situación anterior ha hecho que la zona urbana crezca y requiera de servicios que beneficien a la población de la Zona Metropolitana de Monterrey y áreas conurbadas.

El trazo y ubicación específico del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", se ubica en calles, avenidas banquetas, aprovechando así, espacios intermedios y algunos cruces amplios sobre suelos urbanos, parques y jardines, evitando dañar las áreas recreativas existentes. Esta zona está caracterizada por presentar alteraciones históricas como de la actividad industrial y el crecimiento urbano de la ciudad, éstas disminuyen su calidad ambiental.

El beneficio permanente por la implementación del Proyecto, se puede mencionar:

La operación del Proyecto, permitirá cumplir con la estrategia número dos del III.4.2 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, ya que se verá disminuida la generación de gases de efecto invernadero, debido a que la quema de gas natural genera menos gases de efecto invernadero (GAI) y se consume tal y como se encuentra en la naturaleza, desde que se extrae de los yacimientos hasta que llega a los hogares y puntos de consumo, el gas natural no pasa por ningún proceso de transformación; La estructura molecular más simple del gas natural facilita que queme limpiamente, por ello su combustión no produce partículas sólidas ni azufre; asimismo, el gas natural es una de las fuentes de energía fósiles más limpia ya que es la que emite menos gases contaminantes (SO_2, CO_2, NOx y CH4) por unidad de energía producida.

Derivado del análisis realizado en este estudio, se determina que el proyecto ofrece la posibilidad de prevenir, mitigar y compensar la mayoría de los impactos ambientales identificados y evaluados en el capítulo V y al no encontrarse limitantes expresas al desarrollo del Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono del sistema de distribución gas natural de Naturgy México S.A. de C.V. en la Zona Metropolitana de Monterrey y Municipios Aledaños en el Estado de Nuevo León, México", en los instrumentos de población se concluye que el proyecto es ambientalmente viable.

VII.5 Evaluación de alternativas

El proyecto desde su concepción está dirigido para obtener el trazo que permita generar una red de distribución de gas natural seguida y con menor impacto posible, a partir de ésta premisa se presentó solo una opción de trazo de la red en puntos de entrega físicos para realizar la transferencia de Custodia del Gas Natural, a través de Estaciones de Regulación y Medición denominadas "City Gate" conformadas por líneas de filtración, regulación y medición, además contará con un sistema de cromatografía, sistema de odorización y un sistema de control. En la misma ubicación de las City Gate se instalara las Estaciones de Regulación Distritales que darán servicio a los clientes potenciales.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Presentación de la información

En este capítulo se incluye toda la información técnica y legal, generada y recabada como apoyo para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental; misma que se enlista enseguida:

VIII.1. Referencias bibliográficas

VIII.2. Evidencias fotográficas y registros de campo

VIII.3. Memoria técnica descriptiva del Proyecto

VIII.4. Planos del proyecto y coordenadas

VIII.5. Cartografía

VIII.6. Matrices de identificación de impactos ambientales

VIII.7 Hojas de seguridad

VIII.8. Normativa Naturgy México

Dada la cantidad de información contenida en este apartado y con la finalidad de evitar el uso excesivo de papel, este anexo se incluye únicamente en formato digital.

VIII.9. Documentación legal

VIII.10. Listados de distribución potencial