



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

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



### ANTECEDENTES

Naturgy México, S.A. de C.V. (referida de aquí en adelante como la Empresa), distribuye gas natural dentro del municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato, 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.

La Empresa actualmente cuenta con toda una red de distribución de gas natural operando y, con el fin de incrementar su cobertura 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 y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., para el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México**” que se pretende ubicar en el municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato (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.

### DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### NOMBRE DEL PROYECTO

**PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, PRE - ARRANQUE, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, CIERRE Y DESMANTELAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL DE NATURGY MÉXICO S.A. DE C.V., PARA EL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.**

#### UBICACIÓN 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 el municipio de Lagos de Moreno, Estado de Guanajuato.



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

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

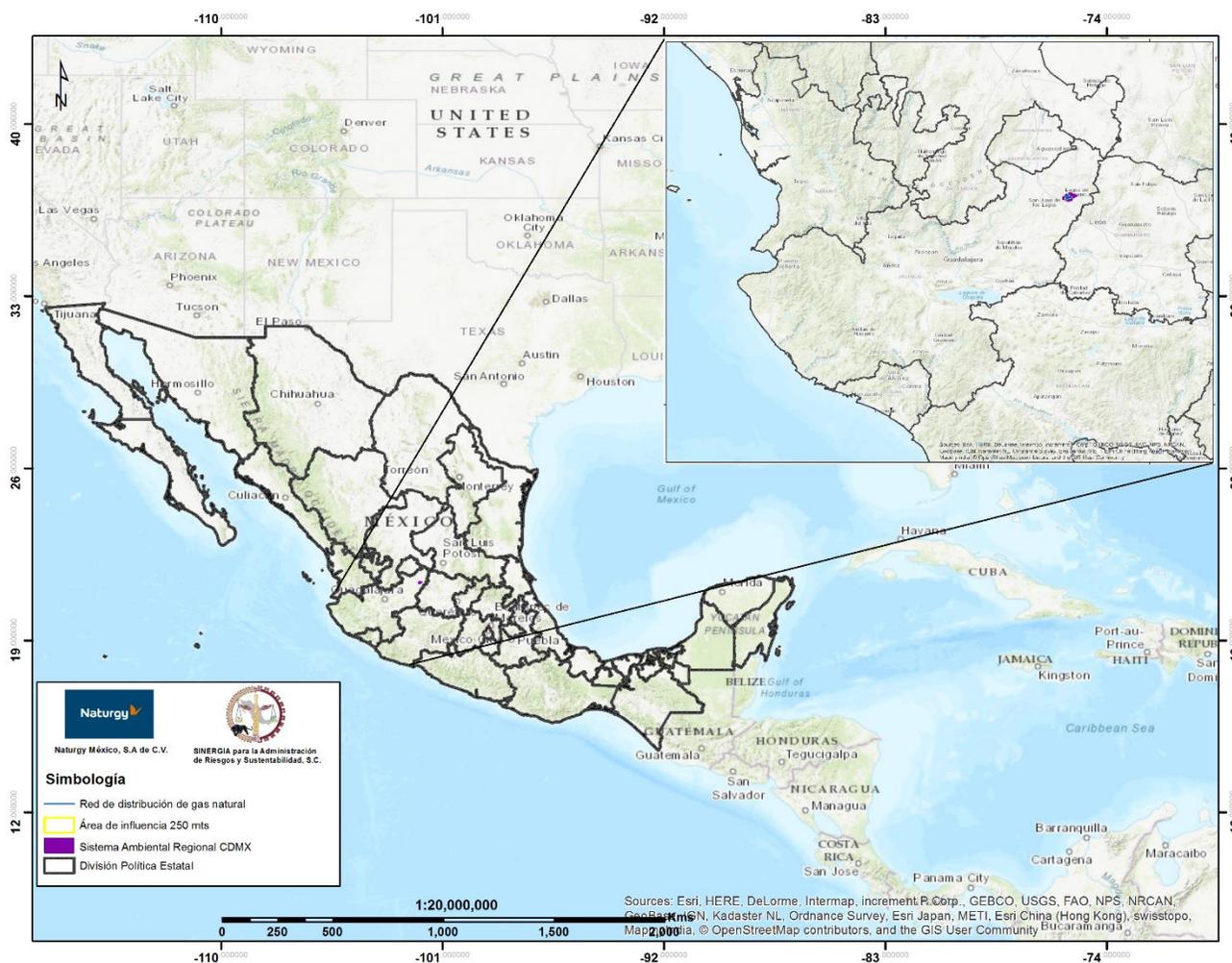
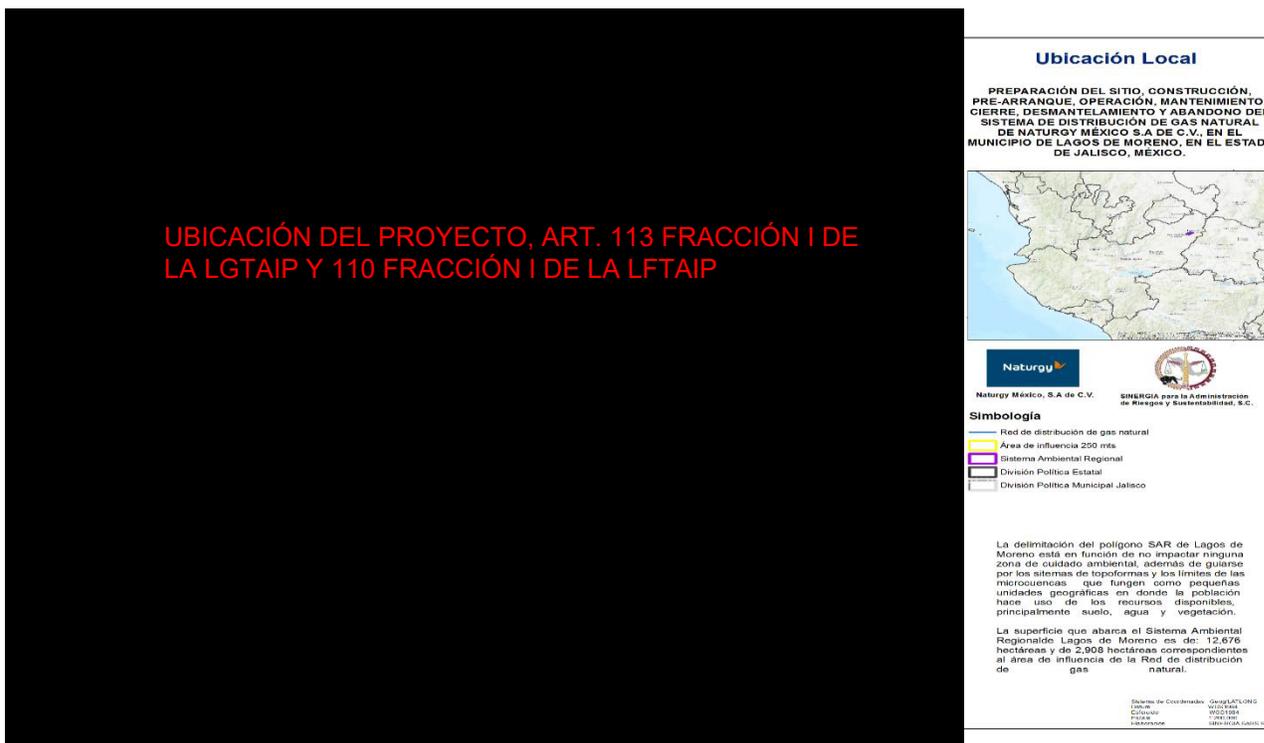


Figura I.1 Ubicación del proyecto en el contexto nacional.



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

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



**Figura .2 Ubicación del proyecto en el contexto local.**

**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.

**NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA**

El Proyecto denominado **“Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., para el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Jalisco, México”** (de



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

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



aquí en adelante referido como el PROYECTO), se pretende ubicar en la zona urbanizada del municipio de Lagos de Moreno Estado de Jalisco.

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 Título de Permiso número G/081/DIS/2000 emitido por la Comisión Reguladora de Energía de fecha 02 de febrero de 2000 (**Anexo VIII 9**), autoriza al permisionario para que lleve a cabo la actividad de distribución de gas natural en la Zona Geográfica de Bajío.

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 Bajío 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 Bajío sin perjuicio de las autorizaciones que deba obtener de las demás autoridades competentes.

### 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, es 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 simultánea de calor y electricidad mediante sistemas de cogeneración, climatización mediante dispositivos de compresión y absorción.



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

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



- Menores emisiones de gases contaminantes ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y  $\text{CH}_4$ ) 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  $\text{SO}_2$  (principales causantes de la lluvia ácida) 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  $\text{NO}_x$  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 ( $\text{CH}_4$ ) es el principal componente del gas natural, es un causante del efecto invernadero más potente que el  $\text{CO}_2$ , las moléculas de metano tienen un tiempo de vida en la atmósfera más corto que el  $\text{CO}_2$ . 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.



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

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



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 contribuiría a que la distribución de gas en la zona urbana del municipio de Lagos de Moreno Estado de Jalisco, se realice primeramente disminuyendo la generación de contaminantes a la atmósfera, con preciosos competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de su operación.

### UBICACIÓN FÍSICA

Dadas las características del Proyecto el cual corresponde a una red de distribución de gas natural, éste no se ubica en una sola dirección, la ubicación del mismo se encuentra distribuida en zonas con uso de suelo exclusivamente urbano, sub-urbano e industrial del municipio de Lagos de Moreno.

El PROYECTO que se presenta, solicita la ampliación de la red por una longitud total de **314,794.00 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 para la construcción de la tubería más cinco años para las actividades de obtención de licencias, permisos y autorizaciones locales), 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:



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

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



**Tabla 1. Longitudes de tubería a ampliar en la red de distribución del PROYECTO, por tipo de material.**

Longitud total			
Material	Presión	Diámetro	Longitud (m)
Polietileno	MPB	63mm	288272.70
Polietileno	MPB	110mm	7207.80
Polietileno	MPB	160mm	15568.50
Acero	APA	4 Pulg	25.00
Acero	APA	6 Pulg	50.80
Acero	APA	6 Pulg	3659.20
Acero	APA	8 Pulg	10.00
		<b>Suma (m)</b>	<b>314794.00</b>

## Diseño

A continuación se indican algunos datos y/o parámetros de diseño que debieron respetarse en los cálculos de Ingeniería, los cuales son los siguientes:

- El sistema de MEDIA PRESION B, deberá operar a una máxima presión de operación (MAOP) de 4 kg/cm<sup>2</sup>
- Se deberá considerar que a los clientes domésticos, se les suministrara gas natural a una presión mínima de 0.70 kg/cm<sup>2</sup> (10 psig) a la entrada del regulador.
- La velocidad máxima permitida en las tuberías de gas natural será de 20 m/seg. (65.60 pies/seg).
- En el diseño de la red doméstica y comercial, la presión de salida de las estaciones de regulación, deberá ser de 1.5 kg/cm<sup>2</sup> (21.33 psig) para el cálculo del modelo hidráulico.
- En vía pública, el diámetro mínimo permitido tanto para tuberías de acero al carbón como en material de polietileno, será de 2” de diámetro nominal, exceptuando las correspondientes a las acometidas o líneas de servicio.
- No se permitirán diseños de tuberías de polietileno para diámetros nominales de 3”, lo cual si es permitido en tuberías de acero al carbón.
- Se instalarán válvulas de seccionamiento conforme lo establece la NOM-003-ASEA-2016 Y ASME B 31.8, en su última edición, esto en vía pública, no aplicando para las redes interna de las unidades habitacionales ni en las redes de proyectos de casas solas.



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

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



### **Preparación del sitio y construcción**

En “Naturgy México” 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 motivo de este contrato, 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 (PE.02631) así como las instalaciones necesarias para su integridad física y de salud.

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 realizará revisiones periódicas que anotará en la bitácora durante el proceso de la obra.

### **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.

### **Corte y excavación.**

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

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

### **Entibaciones**

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



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

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

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

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

### **Relleno De Zanja**

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

### **Diseño de pasos y cruces con accidentes naturales y otros servicios**

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

#### **Cruce con cursos de agua.**

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

#### **Cerramiento de malla ciclónica para instalaciones**

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

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

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



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

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



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

### **Soldadura de tubería.**

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

### **Reposición de carpeta asfáltica**

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

### **Pruebas de hermeticidad**

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

### **Interconexión y Puesta en Servicio**

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

### **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 cabeza, cantidad de bentonita-agua, estabilizadores inertes o agua exclusivamente, accesorios para traccionar, diámetro y tipo de ampliador, velocidad de



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

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



perforación y de tracción) conforme a las condiciones del suelo y subsuelo en cada tramo de perforación, realizando pruebas que evidencien el resultado de la colocación del ducto, la estabilidad del túnel y las repercusiones en la superficie, edificaciones y otras instalaciones.

### **Etapas de operación y mantenimiento:**

- **Puesta en carga**

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

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

- **Limpieza de obra**

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

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

- **Señalización de líneas de distribución.**

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



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

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



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

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

### **Mantenimiento del proyecto**

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

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

Deberán ser objeto de mantenimiento las siguientes instalaciones o equipos:

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

### **Planes de Mantenimiento**

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.



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

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



- Mantenimiento del Sistema de Odorización de Gas.
- Mantenimiento a equipos de medición de ERM.
- Mantenimiento a equipos electrónicos.

### **Plan de mantenimiento de la red de distribución**

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

### **Plan de monitoreo de la red (control de estanquidad)**

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

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

### **Plan de mantenimiento a PEGN, ERP y ERM-D**

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

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

### **Plan de mantenimiento de válvulas de línea.**

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

### **Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**



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

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

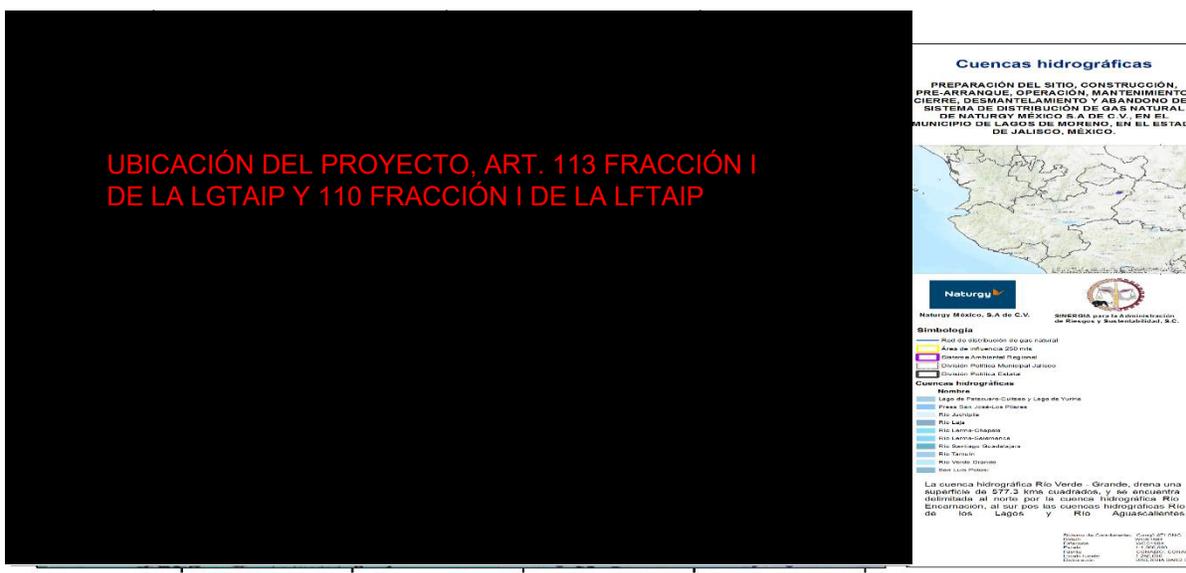


Es importante mencionar que la aplicación de programa de mantenimiento preventivo y correctivo en cada una de las instalaciones de la red de distribución (tubería y accesorios), es posible aumentar el tiempo de vida antes mencionado.

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

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

### MEDIO ABIÓTICO.



I. FIGURA 4 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El SAR está dentro de la cuenca hidrográfica:

Rio verde grande: Las cuencas de los ríos Verde y Juchipila forman parte de la región hidrológica Lerma-Santiago, que es la parte del territorio nacional limitada por el partaguas natural del sistema hidrológico conformado por el río Lerma que confluye al Lago de Chapala, que es donde tiene su origen el río Santiago.



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

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



Desde su inicio hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, el río Santiago tiene un desarrollo de 486 km. La cuenca del río Grande de Santiago abarca desde la cortina de Poncitlán, a la salida del Lago de Chapala, hasta su desembocadura en la boca del Titiriterio y tiene un área estimada de 77,185 km<sup>2</sup>

Drena 11 801.42 km<sup>2</sup> del estado; se origina en el estado de Zacatecas y está integrada por las siguientes subcuencas intermedias: Río Aguascalientes (12 IB) con origen al N del estado de Aguascalientes; Río Verde Grande (12 IC) en su recorrido inicial; Río Tepatitlán (12 ID), aproximadamente 40 km al sur de Yahualica, Jal.; Río del Valle (12 IE); Río San Miguel (12 IF); Río de los Lagos (12 IG) en cuyo centro se encuentra la localidad de Lagos de Moreno; Río Grande (12 IH) con origen



II. FIGURA 5 SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS



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

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



El SAR está dentro de la Subcuenca hidrográfica Río de Los Lagos:

Río Lagos a 1 600 m aguas abajo de la cortina de la presa Cuarenta, en el puente de la carretera Guadalajara-San Luis Potosí (Km 615+500), a 23.2 km al noreste de Lagos de Moreno y a unos 500 m al sur del poblado Cuarenta. Su objetivo es registrar las filtraciones y derrames de la presa El Cuarenta.

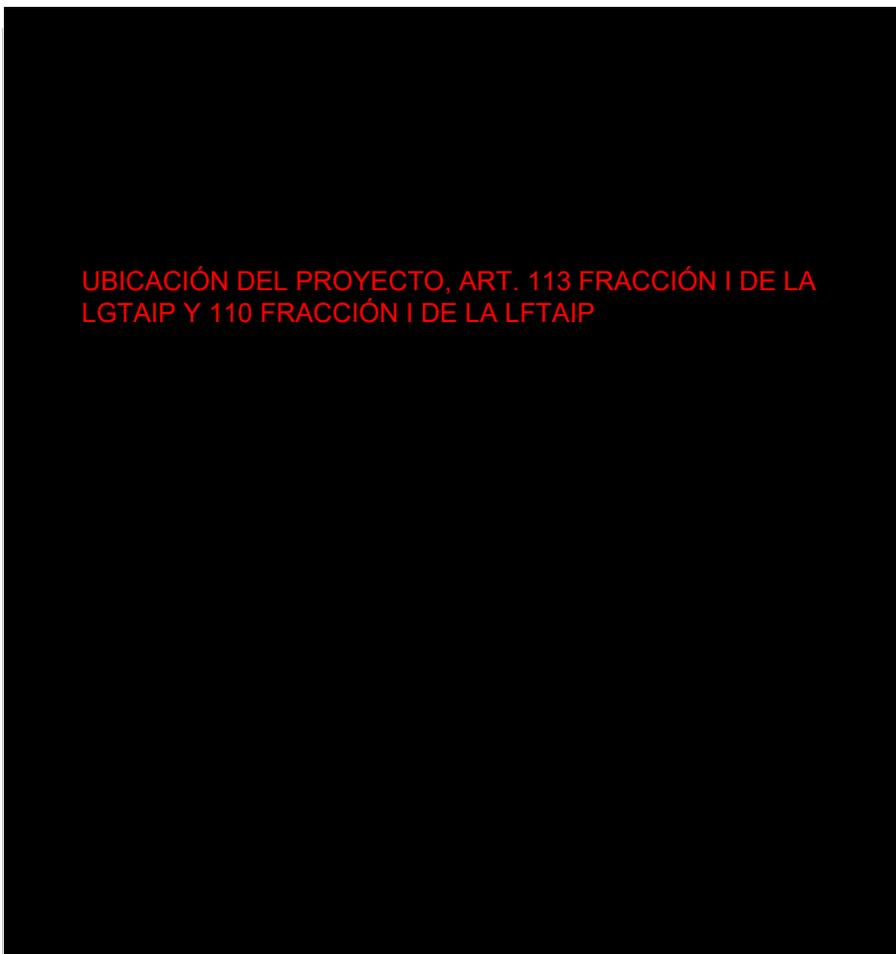
Superficies de las cuencas de los principales ríos de la zona hidrológica del río Verde.

Núm.	Zona hidrológica río Verde Nombre de la cuenca	Área (km <sup>2</sup> )
1	Río San Pedro	2 669.42
2	Presa Plutarco Elías Calles	592.29
3	Presa El Niágara	2 322.86
4	Presa El Cuarenta	2 267.43
5	Río de Lagos	2 794.75
6	Presa Ajojar	794.44
7	Río Grande	577.26
8	Río Encarnación	2 644.73
9	Río Aguascalientes	660.79
10	Río San Miguel	1 108.92
11	Río del Valle	765.77
12	Río Verde 1	2 128.68
13	Río Verde 2	1 378.15
	<b>Total</b>	<b>20 705.48</b>



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

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



**III. FIGURA REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

En el estado de Jalisco abundan los recursos hídricos a tal grado que representan el 15% de las aguas continentales disponibles en México en ríos, presas y lagos.

Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago”, RH13 “Huicicila”, RH14 “Ameca”, RH15 “Costa de Jalisco”, RH16 “Armería-Coahuayana”, RH18 “Balsas” y RH37 “El Salado”.

Dentro del SAR no tenemos Regiones Hidrológicas Prioritarias.



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

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



IV. FIGURA REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias<sup>1</sup> (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal. La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

<sup>1</sup> REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO ([conabio.gob.mx](http://conabio.gob.mx))



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

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



Biodiversidad (Conabio). Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km<sup>2</sup>, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en esta página.

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



**I. FIGURASUELOS CLASIFICACIÓN WRB**

La clasificación del Suelo WRB es:



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

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



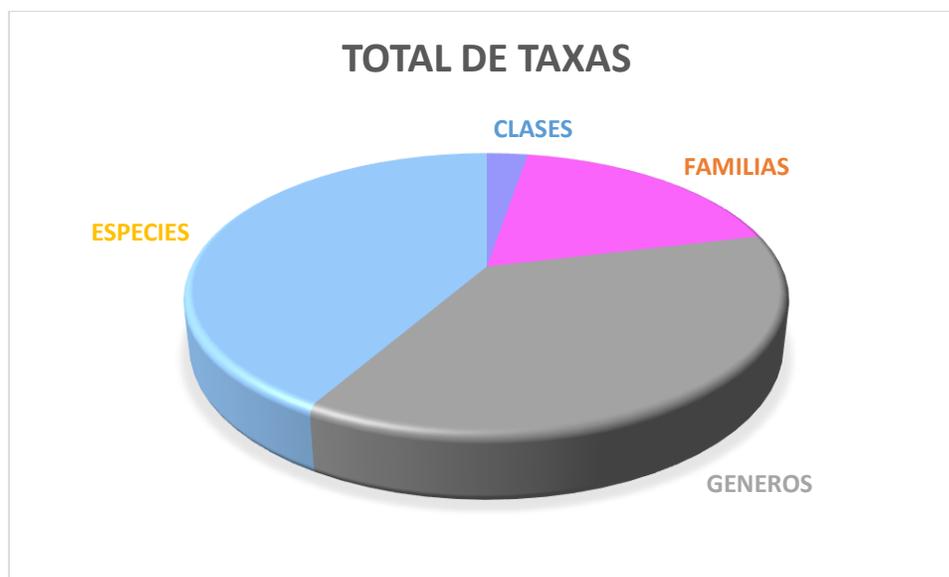
SAR	AI	PROPIEDADES
Hh+Hh/2/L FEOZEM HAPLICO LITOSOL FEOZEM LUVICO		El suelo presenta un horizonte <b>árico</b> en, cuya totalidad, la CIC es como mínimo de 24 cm <sub>l<sub>0</sub></sub> /kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % superior hasta una profundidad de 100 cm.
Hh+I/2/D FEOZEM HAPLICO LITOSOL	Hh+I/2/D FEOZEM HAPLICO LITOSOL	0-25 cm.; pardo grisáceo (10Y5/2), en seco; arcilloso; estructura migajosa, fina; moderadamente desarrollada, moderadamente friable en húmedo; escasas raíces, finas; reacción muy fuerte; límite neto y plano.
Hh+Wm/2/D FEOZEM HAPLICO PLANOSOL MOLICO	Hh+Wm/2/D FEOZEM HAPLICO PLANOSOL MOLICO	Es un horizonte superficial bien formado por <b>materias mineral</b> , estructurado, rico en materia orgánica, de colores oscuros y rico en bases. Un horizonte mólico, después de mezclar los primeros 20 cm del suelo mineral o, si hay presente roca continua, un horizonte crítico, petrocálcico, petrodúrico, petrogipsico o petropíntico dentro de los 20 cm de la superficie del suelo mineral, todo el suelo mineral por encima, cumple con cada una de las cinco condiciones: 1. una <b>estructura</b> del suelo suficientemente fuerte como para que el horizonte no sea a la vez masivo y duro o muy duro en seco tanto en la parte mezclada como en la subyacente no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm (prismas de más de 30 cm de diámetro se incluyen en el significado de masivo si no hay estructura secundaria dentro de los prismas); y 2. <b>colores</b> Munsell con croma de 3 o menos en húmedo, un valor de 3 o menos en húmedo y 5 o menos en seco en muestras rotas tanto en la parte mezclada como en la no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm. Si hay 40 por ciento o más de calcáreo finamente dividido, se omiten los límites del valor en seco, el valor, húmedo, es 5 o menos. El valor es una unidad o más oscuro que el material parental (ambos húmedo y seco), a menos que el material parental tenga un valor de 4 o menos, húmedo, en cuyo caso se omite el requerimiento de contraste de color. Si el material parental no está presente, la comparación debe hacerse con la capa inmediatamente subyacente al horizonte superficial; y 3. un <b>contenido de carbono orgánico</b> de 0.8 por ciento o más, tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El contenido de carbono orgánico es 2.5 por ciento o más si los requerimientos de color son omitidos por calcáreo finamente dividido, o 0.8 por ciento más que en el material parental si los requerimientos de color se omiten debido a materiales parentales de color oscuro; y 4. una <b>saturación</b> con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 50 por ciento o más en promedio ponderado en todo el espesor del horizonte; y <b>Diferencias con algunos otros horizontes de diagnóstico.</b> La saturación con bases de 50 por ciento separa al horizonte mólico del horizonte úmbrico, que por lo demás es similar. Un tipo especial de horizonte mólico es el horizonte vorónico. Tiene un mayor contenido de carbono orgánico (1.5 por ciento o más), una estructura específica (granular o bloques subangulares finos), un color muy oscuro en su parte superior, una actividad biológica elevada, y un espesor mínimo de 35 cm.
I+Xh+We/2 LITOSOL XEROSOL HAPLICO PLANOSOL EUTRICO		Son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea. El material parental o roca que da origen a estos suelos es muy variable y afecta sus características químicas. En algunos sistemas de clasificación, a los litosoles formados sobre rocas ácidas se denominan Rankers y los de sobre rocas calcáreas o básicas se llaman Rendzinas.
Vp+Hh+I/3/L VERTISOL PELICO FEOZEM HAPLICO VERTISOL PELICO		Presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.
We+Hh+Vp/2/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM LUVICO FEOZEM HAPLICO		<b>Endoéutrico.</b> La saturación es del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro. <b>Hiperéutrico.</b> La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior. <b>Ortiéutrico.</b> La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro
We+Hh+Hh/2/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO		Endoéutrico. La saturación es del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.
We+Vp+Hh/3/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO	We+Vp+Hh/3/D PLANOSOL EUTRICO FEOZEM PELICO FEOZEM HAPLICO	Xerosol: Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego.
We+Xh+Xh/2/L PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO XEROSOL HAPLICO		Fozem: El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. El perfil es de tipo AhBC el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cábico o Argico.
We+XI/2/D PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO	We+XI/2/D PLANOSOL EUTRICO XEROSOL LUVICO	Los Fozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gma variedad de cultivos de secano y regadio así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.
Wm+Hh+Vp/3/P PLANOSOL MOLICO FEOZEM HAPLICO VERTISOL PELICO		
Wm+Hh/2/L PLANOSOL MOLICO FEOZEM HAPLICO		
H2O AGUA		

## Flora

En relación con la flora se encontró un total de 49 familias, 98 géneros y 110 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Lagos de Moreno en el Estado de Jalisco (tabla 1).

I. TABLA 1 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE FLORA		
FAMILIA	GENERO	ESPECIE
49	98	110



II. FIGURA TAXONOMÍA DE FLORA



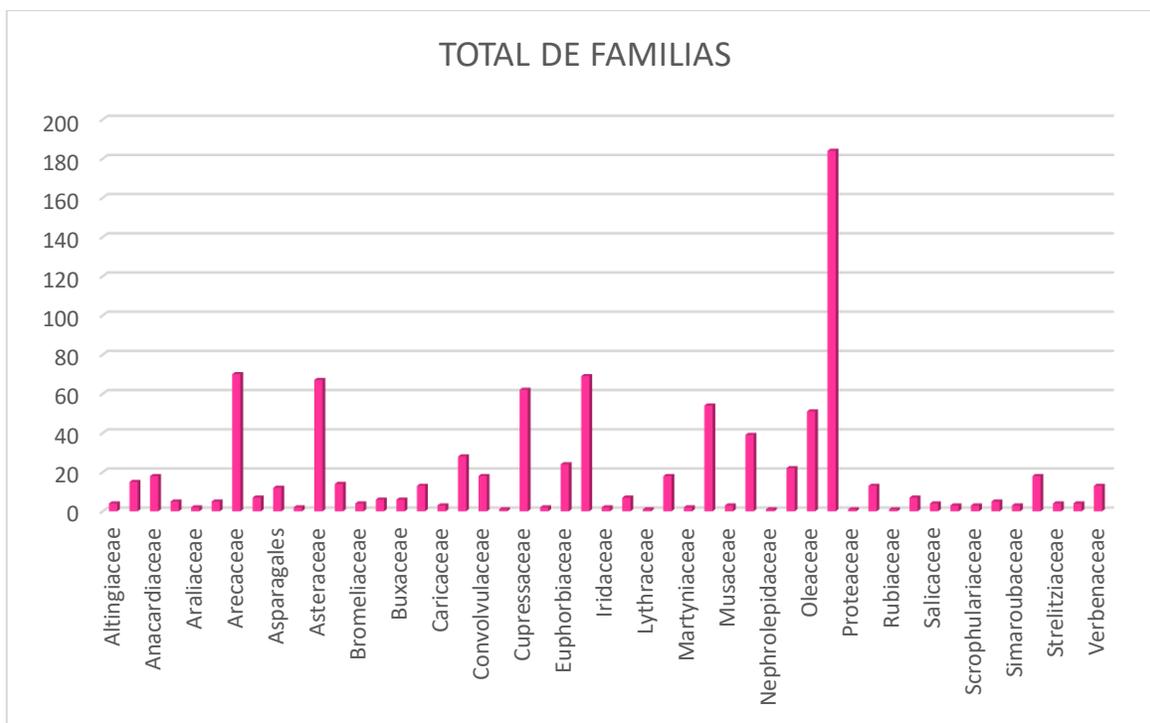
Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

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



### FAMILIAS ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 49 familias de las cuales las más **representativas** son: Poaceae 184, Fabaceae 69, Cupressaceae 62, Asteraceae 67, Arecaceae 70 (Figura 36)



III. FIGURA FAMILIAS DE FLORA ENCONTRADAS EN EL SAR



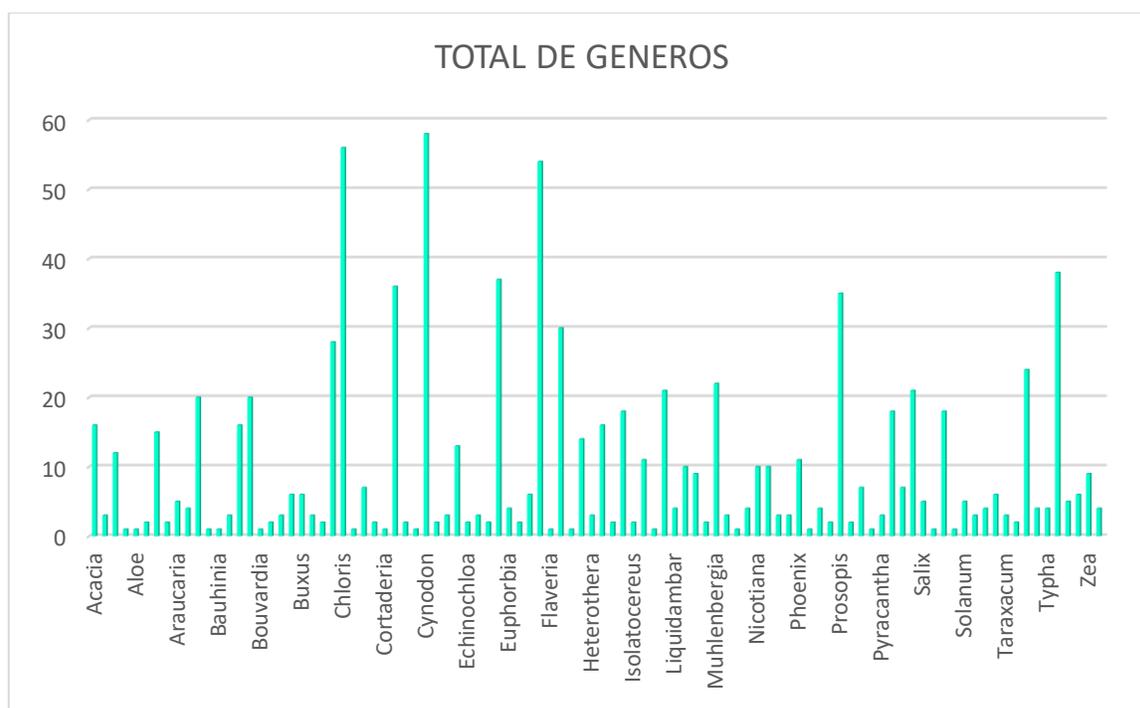
Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

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



### GENEROS ENCONTRADOS EN EL SAR

Se encontró un total de 98 de los cuales los más representativos son: Chloris 56, Cynodon 58, Ficus 54, Prosopis 35, Washingtonia 38 (Figura 37)



#### IV. FIGURA 37 GÉNEROS DE FLORA ENCONTRADAS EN EL SAR

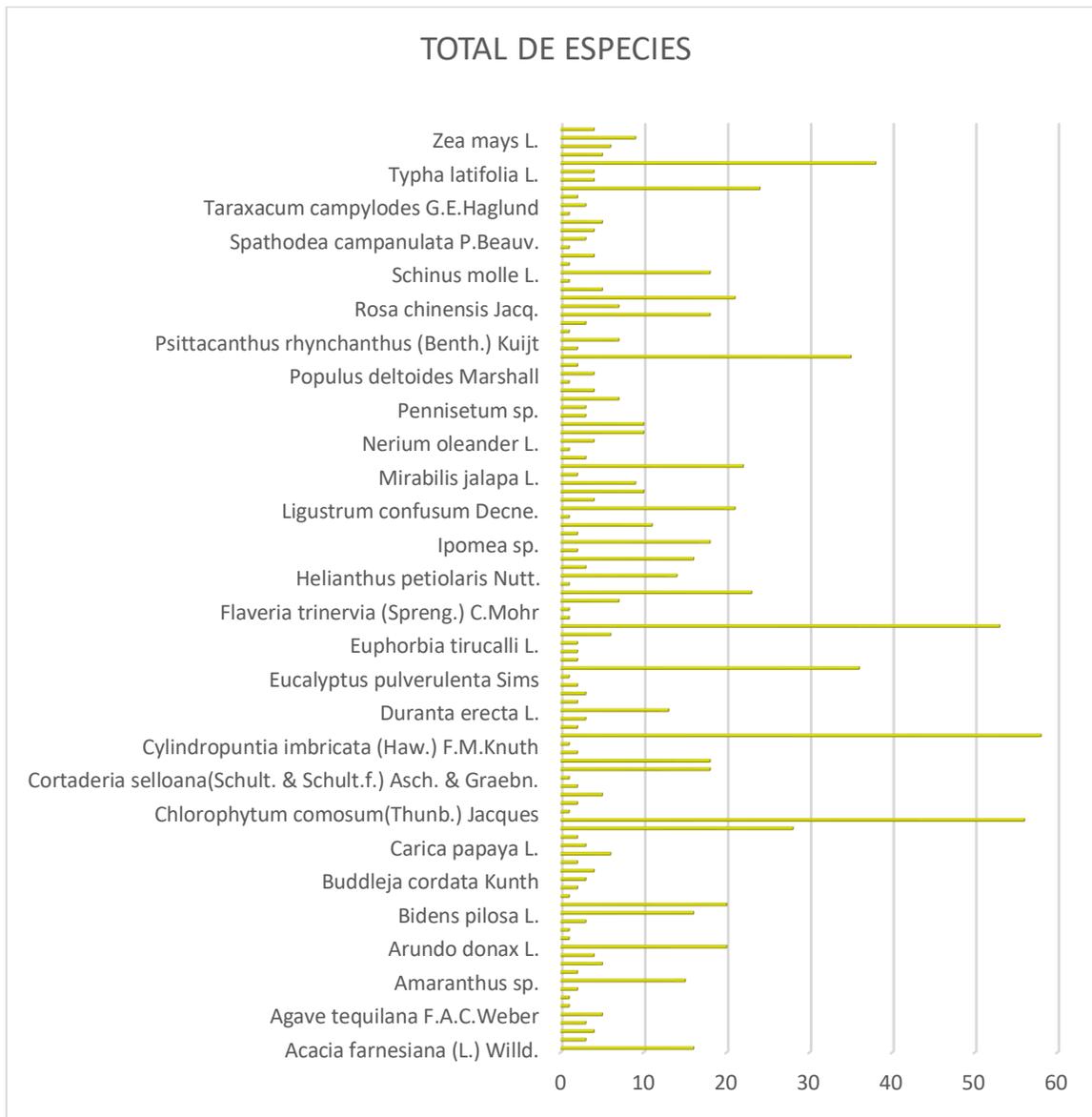
##### ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SAR

Se encontró un total de 110 de los cuales los más representativos son: *Chloris gayana* Kunth 56, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 58, *Eucalyptus* sp. 36, *Ficus benjamina* L. 53, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. 35, *Washingtonia filifera* (L.) Willd. 38 (Figura 38)



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

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



**V. FIGURA 38 ESPECIES DE FLORA ENCONTRADAS EN EL SAR**

### **ESTRATOS ENCONTRADAS EN EL SAR**

Dentro del total de especies encontradas de flora se encuentra la división de estratos de las cuales tenemos un total de 13, estas es de mucha ayuda ya que nos muestra el total de árboles,

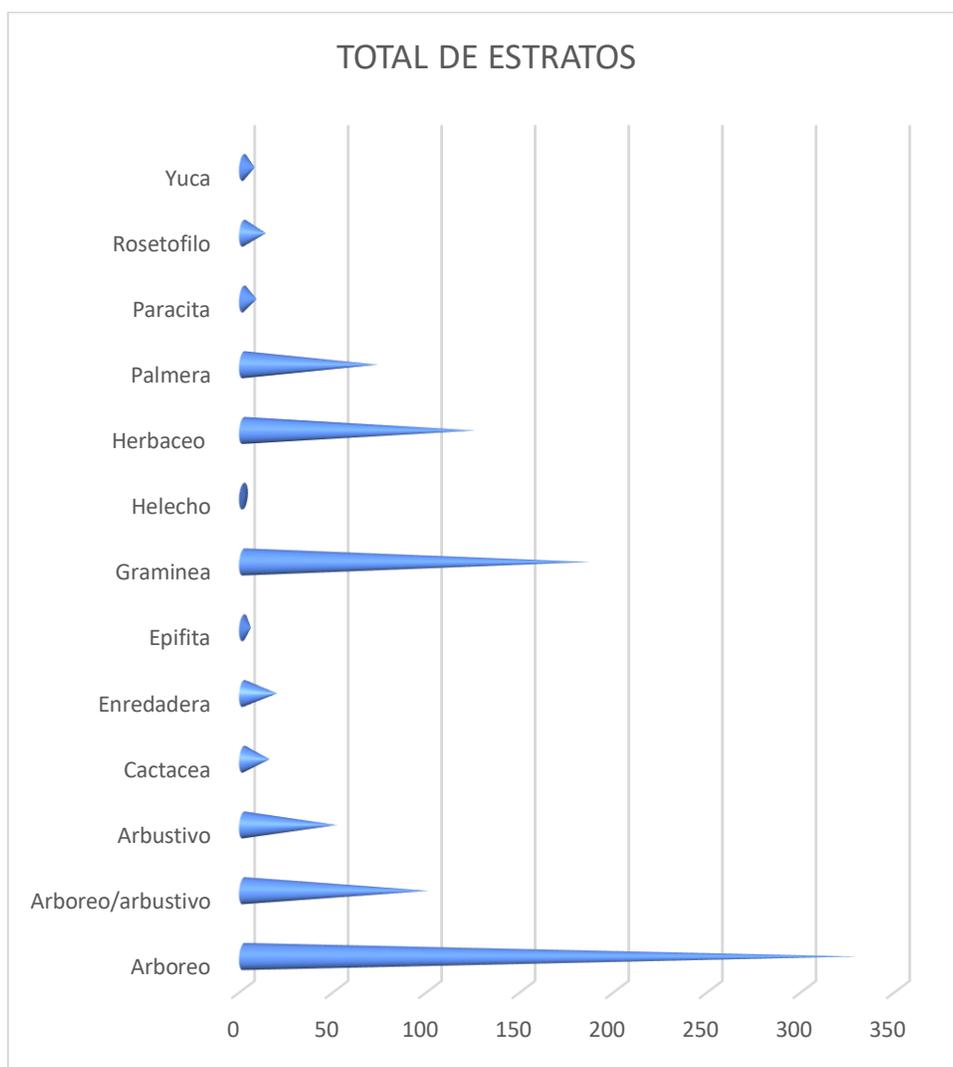


Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

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



arbóreo/arbustivo, arbustos, cactáceas, enredadera, epifitas, gramíneas, helechos, herbáceas, palmas, parasitas, rosetófilos, yucas se encuentran en el área. A nivel cuantitativo tenemos que lo más representativo fue: Arboles con 328, gramíneas 185, y Herbáceas con 124, que son los más predominantes. (Figura 39)



VI. FIGURA 39 ESTRATOS ENCONTRADOS EN EL SAR

**NOM-059-SEMARNAT-2010 ENCONTRADAS EN EL SAR**



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

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



De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, con respecto a los resultados obtenidos, no se encontraron especies dentro de la norma.

## **Fauna**

En relación con la fauna se encontró un total de 2 clases, 15 familias, 15 géneros y 15 especies para el Sistema Ambiental Regional (SAR) en el Municipio de Lagos de Moreno en el Estado de Jalisco (tabla 2) (Figura 40).

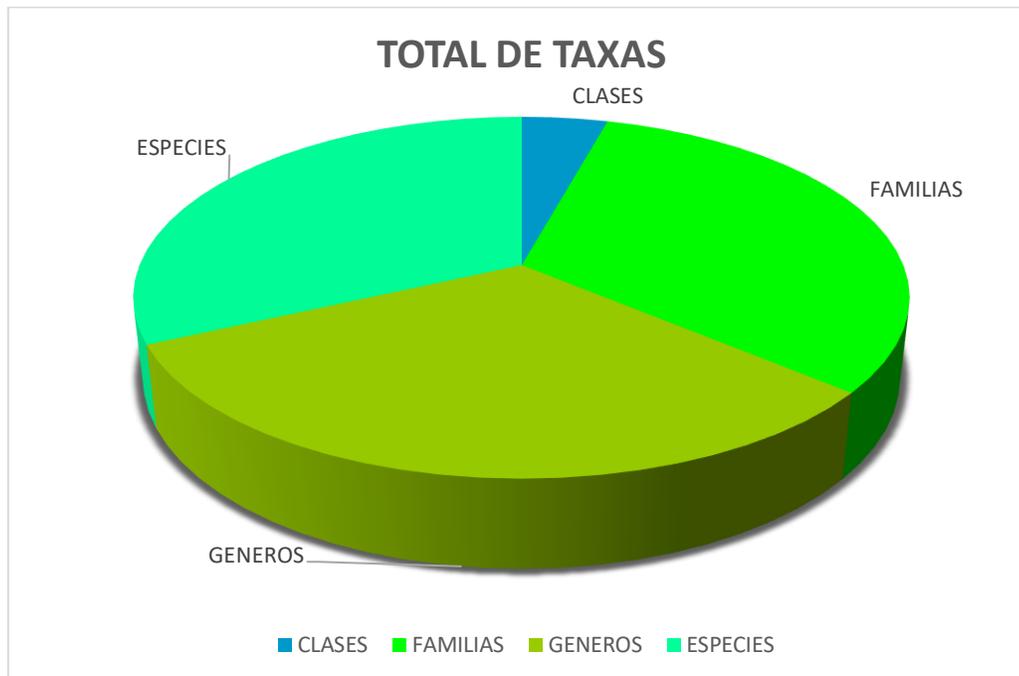
VII. TABLA 2 IDENTIFICACION TAXONOMICA UBICADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

CLASES	2
FAMILIAS	15
GENEROS	15
ESPECIES	15



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

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



VIII. FIGURA TAXONOMÍA DE FAUNA

### CLASES ENCONTRADAS EN EL SAR

En la identificación taxonómica de fauna clases de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e insectos encontramos la presencia de 20 Aves y 5 Insectos (tabla 3) (figura 41).



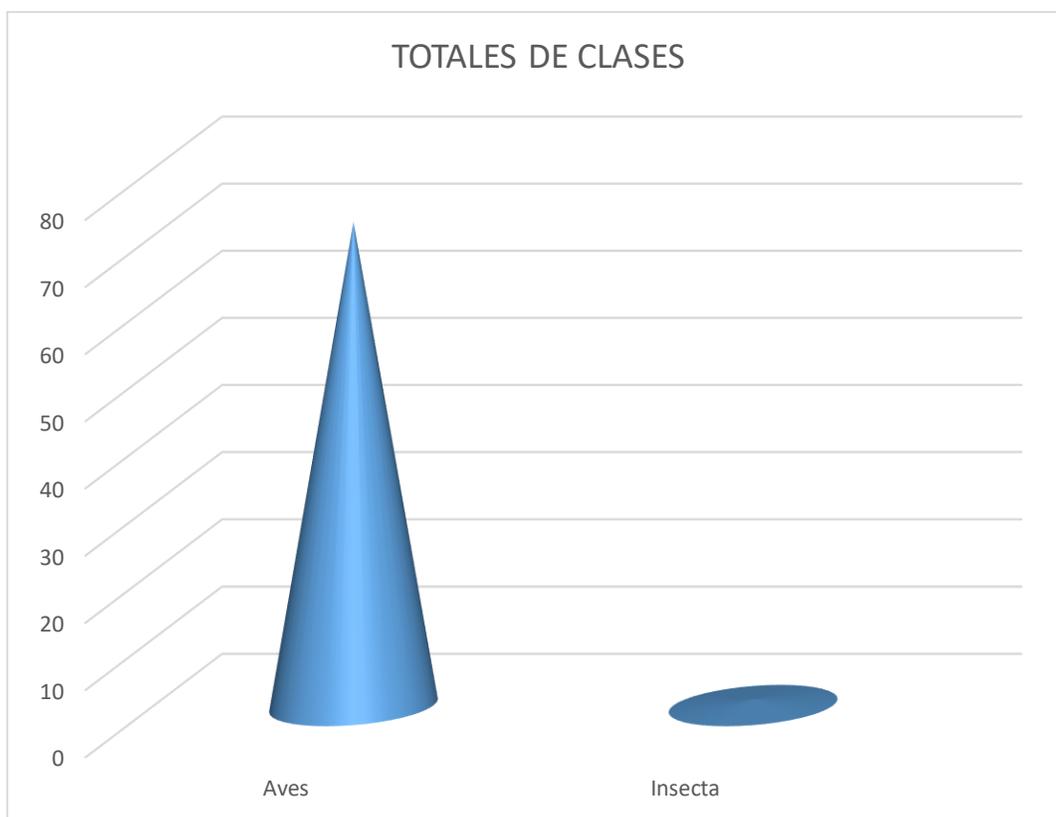
Sinergia para la Administración de Riesgos y Sustentabilidad, S.C.

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



**IX. TABLA 3 FAUNA ENCONTRADA EN SAR**

CLASES	
AVES	72
INSECTA	1



**X. FIGURA CLASES DE FAUNA**



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

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



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

Es de importancia señalar que, la promovente realiza algunos procedimientos internos para mitigar los daños que pudieran ocasionarse por la ejecución del Proyecto, tal como se describe a continuación: El Programa de Manejo Ambiental (PMA) / Programa de Vigilancia Ambiental, 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 de gas natural de Naturgy México S.A. de C.V., en el Municipio de Lagos de Moreno, en el Estado de Guanajuato”**, 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 Sistema Ambiental Regional (SAR) y del área de Influencia (AI) 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.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O DE MITIGACIÓN GENERALES.**

Las medidas generales de prevención y/o mitigación de los impactos ambientales derivados de la implementación del PROYECTO, se encuentran orientadas a los siguientes aspectos:

- Implantación de Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (SASISOPA).
- Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento
- Detección de Fugas
- Protección Catódica
- Operación de Vigilancia o Celaje
- Válvulas de Control de Flujo



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

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



- 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, permisos, autorizaciones
- Capacitación en formación Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, Protección del Medio Ambiente
- 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

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

**Clasificación de medidas**

la promovente realiza algunos procedimientos internos para mitigar los daños que pudieran ocasionarse por la ejecución del Proyecto, tal como se describe a continuación:

**Tabla 1 Medidas preventivas y/o mitigación**

<b>Medida Ambiental</b>	<b>Tipo</b>
1. Implantación de Sistema Integrado de Gestión/SASISOPA	Preventiva
2. Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento	Mitigación
3. Detección de Fugas	Preventiva
4. Protección Catódica	Preventiva
5. Operación de Vigilancia o Celaje	Preventiva
6. Mantenimiento de Válvulas de Control de Flujo	Preventiva
7. Mantenimiento de Casetas de regulación	Preventiva
8. Mantenimiento del Sistema de Odorización	Preventiva
9. Sistema SCADA / Sistema de Telemedida	Preventiva
10. Hojas de seguridad de materiales	Preventiva



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

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



Medida Ambiental	Tipo
11. Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad	Preventiva
12. Plan de emergencias	Mitigación
13. Servicios de Gestores Ambientales	Preventiva
14. Actividades Complementarias Implementadas	Preventiva
1. Licencias, permisos, autorizaciones	Preventiva
1. Capacitación en formación Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, Protección del Medio Ambiente	Preventiva
2. Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación	Preventiva
3. Acceso al Sitio de Instalación	Preventiva
4. Gestión de Residuos no peligrosos	Preventiva y mitigación
5. Gestión de Derrames	Preventiva y mitigación
6. Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	Preventiva y mitigación
7. Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo a vehículos y maquinaria	Preventiva
8. Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento	Preventiva

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 enlistan las leyes y normas de injerencia para el presente, 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.
- ✓ Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- ✓ Ley de Hidrocarburos
- ✓ Ley General de Cambio Climático



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

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



- ✓ Ley General de Vida Silvestre
- ✓ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- ✓ Ley de Aguas Nacionales
- ✓ Disposiciones Administrativas de Carácter General
- ✓ Protocolo de Kyoto
- ✓ Segundo listado de actividades altamente riesgosas. Manejo de sustancias inflamables y explosivas (28/1990).
- ✓ NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- ✓ 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-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
- ✓ NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - lodos y biosólidos. -especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
- ✓ NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- ✓ 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-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- ✓ NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel,



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

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



así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

- ✓ NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.
- ✓ NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- ✓ NOM-048-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
- ✓ NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ 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-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.



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

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



- ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- ✓ NOM-133-SEMARNAT-2015, Protección ambiental-Bifenilos Policlorados (BPCs)-Especificaciones de manejo.
- ✓ 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-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.
- ✓ NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- ✓ NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
- ✓ NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
- ✓ NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la Calidad del gas natural).
- ✓ 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.



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

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



- ✓ NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales instalaciones y áreas en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.
- ✓ NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- ✓ NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- ✓ NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.