

. 00001055

ORIGINAL


COPIA

Un Plano eliminado

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

001057

Eliminados 1 plano.

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art.82.

Motivación: Por tratarse de información considerada como secreto industrial.

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Un Plano eliminado

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

001063

Eliminados 1 plano.

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art.82.

Motivación: Por tratarse de información considerada como secreto industrial.

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Un Plano eliminado

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

001089

Eliminados 1 plano.

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art.82.

Motivación: Por tratarse de información considerada como secreto industrial.

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Un Plano eliminado

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

001075

Eliminados 1 plano.

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art.82.

Motivación: Por tratarse de información considerada como secreto industrial.

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

Una Hoja eliminada

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art. 82.

Motivación: por tratarse de información considerada como secreto industrial

00001080

ORIGINAL

COPIA

00001081



Licitación Pública Internacional LIC-GAS-019-2012

OFERTA TÉCNICA

E. Documentación Técnica

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y SEGURIDAD

00001082



Licitación Pública Internacional LIC-GAS-019-2012
OFERTA TÉCNICA
E. Documentación Técnica

4.22 ESCRITO MEDIANTE EL CUAL EL LICITANTE PRESENTE EL DOCUMENTO QUE DESCRIBA LOS MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD QUE SE UTILIZARÁN PARA EL DISEÑO, LOS MATERIALES, LA CONSTRUCCIÓN, LAS PRUEBAS, LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN. ESTOS MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DEBERÁN REFERIRSE DE FORMA ESPECÍFICA A LAS CARACTERÍSTICAS Y RIESGOS INHERENTES A LA ZONA GEOGRÁFICA Y DEBERÁ INCLUIR:

Se acompaña escrito que da cumplimiento a lo requerido en esta disposición.



México, D.F. a 20 de Mayo de 2013

GNN-O-4.22

COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA

Horacio No. 1750
Col. Los Morales Polanco
México, D.F., 11510

Atención: **ING. LUIS ALONSO GONZÁLEZ DE ALBA**
Secretario Ejecutivo

Asunto: Se da cumplimiento a la disposición 4.22 de las Bases de la Licitación Pública Internacional LIC-GAS-019-2012, haciendo las manifestaciones que el presente escrito contiene.

José de Jesús Meza Muñiz, en mi carácter de representante legal de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), cuya existencia se acredita en términos de las Escritura Número 2618 de fecha 5 de Junio de 1997 otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, Notario Público número 201 en la Ciudad de México, Distrito Federal y la Escritura Número 08 de fecha 5 de enero de 2010 pasada ante la fe del Notario Público No. 49, Lic. Héctor Augusto Goray Valdéz en la Ciudad de Torreón, Coahuila, con la cual se me acredita como representante de GNN; ante usted con el debido respeto comparezco para exponer lo siguiente:

Que por medio del presente escrito, de conformidad con la disposición 4.22 del apartado E del "Contenido de la Oferta Técnica" de las Bases de la Licitación Pública Internacional LIC-GAS-019-2012, identificada bajo el rubro de Especificaciones técnicas y seguridad, GNN presenta a continuación la descripción de los métodos y procedimientos de seguridad que utilizará para el diseño, los materiales, la construcción, las pruebas, la operación y el mantenimiento del Sistema de Distribución, refiriéndolos de forma específica a las características y riesgos inherentes a la Zona Geográfica.

En consecuencia, conforme a lo requerido por la disposición 4.22 citada, se incluye lo siguiente:



i. Las medidas de seguridad y las especificaciones de diseño sísmico;

Dentro del diseño de la City Gate se contará con una válvula de corte automático, la cual accionará por la caída o aumento de la presión, se puede relacionar la caída de presión con la presencia de fuga de gas natural en el sistema de distribución.

En la etapa de la construcción del sistema de distribución de gas natural en una zona sísmica se utilizarán los métodos constructivos adoptados en lugares como California y Alaska. En dichos métodos para asegurar la integridad de su tubería, se tiene como medida de seguridad, disminuir el impacto de un deslizamiento de falla. Enterrar la tubería en una trinchera lo suficientemente ancha, con pendientes laterales largas y rellenas de arena compactada para permitir la deformación de la tubería durante un evento sísmico; incluir suficientes dobleces de formación en el diseño de la tubería para garantizar su flexibilidad.

En algunas empresas en las que sus flujos y presiones son mayores de 3 MMPCD y mayores de 7 Kg/cm², se coloca en la estación de regulación y medición una válvula sísmica, como medida preventiva para sus instalaciones, hecho que en este proyecto aplicaremos.

Dentro del diseño de construcción del sistema de distribución se colocarán de forma estratégica y de fácil acceso válvulas de seccionamiento cumpliendo con las distancias establecidas con la norma vigente.

El diseño y la construcción de las redes deberán apegarse a las normas y las especificaciones técnicas, establecidas en las normas oficiales mexicanas, entre las cuales destacamos:

- Factor de diseño de las redes (que está en función de la clase de localización y la densidad de población por donde pasa la red, y el tipo de construcciones existentes).
- Como parte de la política de la empresa para el diseño de la redes siempre se considera los requerimientos de la clase de localización 4, para todos sus sistemas de distribución de gas natural independientemente de que éste se ubique en distintas zonas (1, 2 ó 3).



- Profundidad del tendido de redes (en función del diámetro, derechos de carreteras o ferrocarriles, cruzamiento con carreteras, ferrocarriles, ríos, arroyos, canales, vías privadas, rurales, vías de gran circulación).
- Señalados en la norma oficial mexicana NOM-003-SECRE-2002 Distribución de Gas Natural.
- La empresa tiene como política que la profundidad de la tubería esté a 150 centímetros a lomo de tubo y en cruces carreteros, ferroviarios o de cuerpos de agua, teniendo una profundidad mínima de 300 centímetros por lo que la empresa cubre y excede los requerimientos de la norma como medida de seguridad.

Cabe mencionar que el diseño actual y el propuesto deberán cumplir las normas y especificaciones que se detallan a continuación, referentes a diseño de sistemas de gas natural:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USADAS EN EL DISEÑO		
Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Código ASME B 31.8, Ed. 1995 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	Código que establece los requisitos mínimos de seguridad para el diseño y construcción de tuberías conductoras de gas natural.	Este código ha sido empleado en Norteamérica desde antes de su aceptación en 1951 por el Instituto Nacional Americano de Estándares, (ANSI).
ASTM D 2513 "Plastic Pipe for Gas Transmission and Distribution Systems".	Standard que establece las propiedades y especificaciones de las tuberías plásticas conductoras de gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías plásticas en los Estados Unidos.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USADAS EN EL DISEÑO

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Standard API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities";	Standard que establece los requisitos mínimos para ejecutar uniones soldadas en las tuberías conductoras de gas natural.	Standard aceptado en la industria de las tuberías en los Estados Unidos.
GPSA: Libro de ingeniería con información provista por la Asociación de Procesadores y Comerciantes de Gas	Resumen con la información básica para diseño, relativa al proceso del gas e industrias relacionadas.	Libro publicado en 1935 que es aceptado en todas las áreas industriales relacionadas con especificaciones hidráulicas en tuberías para conducir gas.
Código ASME Sección VIII, Div.1 "Rules for Construction of Boilers & Pressure Vessels".	Establece bases de diseño para la fabricación e inspección de recipientes a presión tales como filtros y odorizadores.	Este código es aceptado para el diseño y la fabricación de recipientes a presión instalados en sistema de tuberías.
Norma Oficial Mexicana NOM 002 SECRE 2010 "Instalaciones para el Aprovechamiento de Gas Natural".	Norma que establece los requisitos y especificaciones de las instalaciones de aprovechamiento de gas natural	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM 003 SECRE 2002 "Distribución de Gas Natural".	Norma que establece los requisitos y especificaciones de las redes e instalaciones de distribución de gas natural	Norma Oficial de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional.
Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-1993	Sistema general de unidades de medida	Para la aplicación de unidades en sistema métrico.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USADAS EN EL DISEÑO

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
Gasworks 7.0	Software para el análisis de flujo. Este programa permite el análisis de la caída de presión utilizando combinaciones de diámetros y caudales.	Con este programa se determinó la capacidad del sistema de alta presión. Se diseñó y dimensionó la red de media presión.
NOM B 177 1990. "Tubos de acero al carbón con o sin costuras, negros o galvanizados por inmersión en caliente"	Establece las especificaciones de los tubos de acero con o sin costura construidos en México, así como sus características	Las tuberías de acero utilizadas para la conducción de gas natural cumplirán con la norma Mexicana Los diámetros de las tuberías de acero se calculan con base en los cálculos de redes, pero deberemos adaptar las cifras obtenidas para comprar lo más barato en el mercado.
EXISTE NMX-E-043-SCFI-2002		Las tuberías de polietileno utilizadas para la conducción de gas natural cumplirán con esta norma Mexicana La presión de diseño, el espesor y diámetro de la tubería se determinan con lo establecido en la NOM-003-SECRE-2002



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USADAS EN EL DISEÑO

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
CFR – DOT. Título 49, Parte 192 192-105, 192-107, 192-109, 192-111, 192-113, 192-115, 192-121, 192-123	Código de Reglamentación Federal (USA) Departamento de Transporte. Fórmulas para Diseño de Tuberías de Acero y Rendimiento de esfuerzo mínimo. Factores para diseño de Tuberías de acero (longitud, Temperatura, espesor de pared) Diseño y limitaciones para Tubería Plástica.	Se utilizan para el diseño de la tubería de acero en el transporte y distribución de gas y para el diseño de redes de distribución de plástico.
ANSI/ASME B-31.8 Cap. IV Parte 840 Parte 841 Parte 842 Parte 848 Parte 849	Sistemas de Transporte y Distribución de Gas por Tubería Diseño de Tubería de Acero. Diseño de Tubería de Plástico. Medidores y Reguladores Tuberías de Servicio.	Lineamientos básicos Se utiliza en el aspecto detallado del diseño de tuberías de acero y plástico. Lineamientos para su ubicación e instalación. Previsiones generales aplicables a líneas de servicio.
ASME-B 31.4	Sistemas de tuberías para transporte y distribución de Hidrocarburos Líquidos, Gas Licuado del Petróleo, Amonio Anhídrido y Alcoholes.	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS USADAS EN EL DISEÑO

Referencia y Título	Descripción de la especificación	Justificación de la elección
NFPA - 54 – 1996 NFPA - 70 – 1996.	Código Nacional de Gases Combustibles. Código Nacional para la Industria Eléctrica	Lineamientos de seguridad para el diseño de sistemas de distribución de gas. Para diseño de instalaciones eléctricas en las estaciones de medición y regulación de gas.

Como política de seguridad se contará con un celaje los 365 días del año del sistema de distribución de gas natural.

La empresa contará dentro de su programa anual de operación y mantenimiento la actividad de monitoreo de fuga la cual se realiza de manera trimestral.

Por otra parte se contará con procedimiento de atención a emergencias que a continuación se presentan.

Relación de Procedimientos de Seguridad e Instrucciones de Trabajo del Plan Integral de Seguridad	
ITO- 000	Procedimiento: Activación del Plan Integral de Seguridad (PIS).
ITO- 001	Procedimiento: Cierre de líneas de gas.
ITO- 002	Procedimiento: Para detección y localización de fugas.
ITO- 003	Procedimiento: Para controlar y extinguir fuego provocado Gas.
ITO- 004	Procedimiento: Para controlar fugas de gas sin fuego.
ITO- 005	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el interior construcciones.
ITO- 006	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el exterior de construcciones.
ITO- 007	Procedimiento: Para trabajos cercanos a obras de terceros o



	instalaciones existentes.
ITO- 008	Procedimiento: Para controlar la circulación vehicular.
ITO- 011	Procedimiento de purgado de gasoductos.
ITO- 013	Procedimiento: Para el registro de llamadas de emergencias.
ITO- 015	Procedimiento: Para el incremento de la máxima presión de operación.
ITO- 016	Procedimiento: Para el decremento de la máxima presión de operación.
ITO- 020	Procedimiento: Patrullaje de los sistemas de distribución.
ITO- 030	Procedimiento: Clasificación de fugas de gas natural.
ITO- 067	Procedimiento: Funciones de la Brigada de Emergencia
ITO- 076	Procedimiento de comunicación externa por fugas de gas natural.
ITO- 077	Procedimiento para realizar y evaluar simulacros.
ITO- 078	Procedimiento de Evacuación Externa.
ITO- 082	Búsqueda, rescate y clasificación de lesionados.
PAU	Programa de auxilio.
PPD	Programa de prevención de daños.
PRE	Programa de recuperación.



ii. Las medidas de seguridad específicas que implantará en las zonas de alto riesgo geológico;

- Diseño del sistema de distribución y estación de regulación bajo los requerimientos de la norma oficial mexicana NOM-003-SECRE-2002.
- En zonas consideradas de alto riesgo, desde la etapa de diseño se ubicarán válvulas de seccionamiento en forma estratégica.
 - Se realizará el celaje del gasoducto los 365 días del año.
- Señalización del sistemas de distribución de gas natural a una distancia no mayor a 100 metros entre cada señalamiento.
- Se contará con un programa de pláticas a la comunidad (Clientes, escuelas, H. Cuerpo de Bomberos y Protección Civil) en las cuales se exponen qué es el gas natural, las medidas preventivas y las acciones a adoptar en caso de emergencia.
- Dentro del programa de anual de capacitación se tiene contemplado realizar simulacros, donde se invita a diferentes dependencias municipales por medio de Protección Civil, con el objetivo de estar preparados y coordinados ante cualquier tipo de eventos.
- Se contará con un Programa de Prevención de Accidentes mismo que será actualizado.
- En las áreas donde se instale tubería de acero al carbón, se revisa mensualmente el recubrimiento exterior vía protección catódica, siendo ésta previsión el aseguramiento de la vida útil del gasoducto, por consecuencia mayor seguridad.
- Se realizará de forma periódica el monitoreo de fugas en la zona mínimo cuatro veces al año, esta actividad se encontrará dentro del programa anual de operación y mantenimiento.
- Se contará con un programa anual de operación y mantenimiento que cubra con los requerimientos de la NOM-003-SECRE-2002.



- iii. Las pruebas que llevará a cabo para comprobar que el Sistema de Distribución cumple con las especificaciones técnicas a que se refiere la disposición inmediata anterior;

A continuación se presentan las pruebas (actividades entregables) que evidencian que el sistema cumple con las especificaciones técnicas a que se refiere la disposición inmediata anterior:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
➤	Levantamiento topográfico.
➤	Planos del sistema de distribución.
➤	Procedimientos de construcción.
➤	Registros de bitácora de construcción.
➤	Evidencia fotográfica.
➤	Registros de los resultados de las pruebas de radiografía a los gasoductos.
➤	Registros de los resultados de la pruebas de hermeticidad.
➤	Registros de los certificados de calidad de los materiales.
➤	Dictamen de la unidad verificadora en la etapa de construcción o previo al inicio de operación.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
➤	Programa anual de operación y mantenimiento, durante la operación, órdenes de trabajo y registros de bitácoras.
➤	Órdenes de trabajo y bitácora de los trabajos realizados de operación y mantenimiento.
➤	Programa anual de capacitación de técnico y de seguridad
➤	Registros de capacitación.
➤	Reporte del simulacro sellado por protección civil así como evidencia fotográfica.
➤	Programa anual de pláticas a la comunidad, durante la operación del sistema de distribución se contará con lista de asistencia y evidencia



fotográfica.

- El cumplimiento del celaje diario, se puede evidenciar con el sistema de geoposicionamiento con el que contarán todos los vehículos de la empresa
- Procedimientos (plan integral de seguridad).
- Programa de prevención de accidentes.
- Dictamen de la unidad verificadora en la etapa de operación y mantenimiento.

iv. La periodicidad para la realización de dichas pruebas;

Etapa de construcción	Frecuencia/revisión
➤ Levantamiento topográfico.	Único
➤ Planos del sistema de distribución.	Anual
➤ Procedimientos de construcción.	Anual
➤ Diseño del sistema de distribución de gas natural	Único
➤ Registros de bitácora.	Único (duración de obra)
➤ Evidencia fotográfica.	Único (duración de obra)
➤ Resultados de pruebas de radiografía al gasoductos.	Único
➤ Resultados de pruebas de hermeticidad.	Único
➤ Certificado de calidad de los materiales.	Único
Dictamen de la unidad verificadora en la etapa de construcción o previo al inicio de operación.	Único
Etapa de operación y mantenimiento	Frecuencia/revisión
➤ Programa anual de operación y mantenimiento, durante la operación,	Anual



ordenes de trabajo y registros de bitácoras.	
➤ Ordenes de trabajo y bitácora de los trabajos realizados de operación y mantenimiento.	Diario
➤ Programa anual de capacitación de técnico y de seguridad	Anual
➤ Registros de capacitación.	Mensual
➤ Reporte del simulacro sellado por protección civil así como evidencia fotográfica.	Semestral
➤ Programa anual de pláticas a la comunidad, durante la operación del sistema de distribución se contará con lista de asistencia y evidencia fotográfica.	Anual
➤ Registros de pláticas a la comunidad	Bimensual
➤ El cumplimiento del celaje diario, se puede evidenciar con el sistema de geoposicionamiento con el que contarán todos los vehículos de la empresa	Diario
➤ Procedimientos (plan integral de seguridad).	Anual
➤ Programa de prevención de accidentes.	Anual
➤ Dictamen de la unidad verificadora en la etapa de operación y mantenimiento.	Anual



- v. **Las instalaciones y el equipo del sistema de telecomunicación que se utilizarán para la operación y seguridad en el sistema, incluyendo el equipo de comunicaciones con las cuadrillas de mantenimiento y seguridad, así como la descripción detallada del sistema de control del Sistema de Distribución.**
- La cuadrilla de operación y mantenimiento contará con teléfonos celulares que estarán en red entre ellos. Nota. Toda comunicación con celulares que se encuentren en red, así aseguramos la comunicación entre sí.
 - Se establecerá un Centro de Control, el cual operará a través de un sistema informático para la supervisión, adquisición y medición de datos tipo SCADA que permitirá obtener en tiempo real las indicaciones de presión y flujo en distintos puntos del sistema de distribución, este sistema permitirá asegurar una presión adecuada de suministro a nuestros usuarios.
 - Para este efecto, se instalarán indicadores de presión y medidores de flujo conectados con unidades de transmisión remota en las estaciones de Regulación y Medición de los principales usuarios.
 - Estas unidades transmitirán los datos registrados hacia una computadora ubicada en el centro de control (donde permanecerá el responsable de operación) por vía de la red telefónica o radio. De este modo, la información estará disponible en tiempo real al operador del Sistema de Distribución.
 - Si se registran valores fuera de los límites establecidos (niveles bajos y altos de presión y flujo), una alarma advertirá al operador, el cual según el procedimiento específico, deberá tomar de inmediato las medidas adecuadas para restablecer el funcionamiento correcto del Sistema.
 - Las indicaciones centralizadas podrán ser introducidas en el programa de cálculo de redes "Gasworks 9.0", los operadores podrán procesar en tiempo real todos los cálculos de flujo y de presiones, y realizar las simulaciones correspondientes a la situación del momento.
 - Los operadores tendrán a su disposición toda la información que les permita operar la red y proceder a las modificaciones de esquema de flujo, requeridos para optimizar el Sistema de Distribución.
 - GNN adquirirá e instalará software de la empresa "TALON" en el cual se puede consultar en tiempo real todas las condiciones de operación del sistema en cualquier punto en el que se instale equipo, como puede ser en la City Gate, a la mitad y final del sistema. Los parámetros a consultar son: flujo, presión, temperatura cada cinco minutos, con lo cual se pueden apreciar tendencias e historial de dichos parámetros.



- Se adjunta la arquitectura general del sistema de telemetría y control para las válvulas de seccionamiento que se considerará para el sistema de distribución.
- vi. **El sistema de medición y el tipo de control, describiendo los métodos y procedimientos para la verificación de los dispositivos y los periodos para llevar a cabo la reverificación.**
- La facturación de la energía consumida por nuestros usuarios será la obtenida del medidor asignado al usuario. El tipo de medidor a instalar dependerá del tipo de uso y del flujo de consumo del usuario, así como del pico de consumo del mismo.
 - Los medidores estándares se instalarán en lugares adecuados y se verificarán visualmente cada mes, cuando se realice la lectura del medidor. El sistema de control de pagos permitirá detectar anomalías en los volúmenes consumidos.
 - En caso de anomalía, el medidor se cambiará inmediatamente y se revisará en las oficinas Operativas de la empresa con un equipo certificado para este fin.
 - En el caso de las Estaciones de entrega se instalarán medidores adecuados directamente para alto consumo, complementando la instalación un dispositivo de corrección de volumen electrónico.
 - Los medidores de gas deberán ser verificados, de conformidad con el programa de verificación establecido por el Operador del Sistema y de conformidad con la normatividad aplicable y a falta de ésta con la práctica de uso internacionalmente reconocida en la industria del gas natural.

La periodicidad propuesta para cada tipo de medidor se basará en el análisis de los índices de no conformidades encontrados por el Operador del Sistema para los medidores de sus clientes durante las verificaciones que efectúe:

La frecuencia adoptada según el tipo de medidor está establecida en las CGS (Condiciones generales de para la Prestación del Servicio) en:

- Medidores de pistones rotatorios.
- Medidores de turbina.
- Medidores de diafragma.



- Estos períodos de revisión podrán ser modificados para adaptarlos según las fallas que se registren y de acuerdo a lo establecido en las CGS.

Verificación de medidores

- El medidor será verificado en un medidor patrón el cual contará con trazabilidad, reconocido y aprobado por las autoridades competentes (fabricante u organismo de control que apruebe la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía como puede ser el CENAM, Centro Nacional de Metrología).
- El medidor será limpiado sin desmontarlo.
- Su estanqueidad será comprobada antes de empezar la verificación metrológica. Se realizará la verificación metrológica del medidor en banco fijo o banco móvil con gas o con aire con una presión de (0.2 a 100 kPa), según el tipo de medidor. La comparación con el medidor patrón de referencia será realizada en relación con 4 mediciones distribuidas sobre la extensión de medición del medidor, de 35% a 100% de su caudal máximo.
- El error máximo admitido en relación con la referencia será de $\pm 2\%$ para las mediciones efectuadas en general.

Verificación de los medidores

- El operador que haya realizado la verificación del medidor, debe acreditar la capacitación requerida para esta tarea. La persona autorizada después de cada verificación del medidor deberá de acuerdo a la normatividad, extender un acta de comprobación que señala el resultado de la verificación realizada. En caso de que el cliente lo solicite, se proporcionará una copia de dicha acta al cliente, además deberá poner una etiqueta al equipo de medición en el que se indique la fecha de verificación, así como los resultados de la prueba de verificación.
- Los medidores aprobados serán integrados en los depósitos de la empresa para ser reutilizados tal cual. Los medidores rechazados deberán ser reparados o destruidos.
- Los medidores bloqueados o los que presentan anomalías importantes en su funcionamiento o en su aspecto general, no serán revisados sino mandados directamente a un taller debidamente acredita para su reparación.



vi. Los programas de capacitación del personal, elaborando una descripción que incluya los objetivos, la metodología, la periodicidad y los criterios para llevarlos a cabo y los tipos y temas de dichos programas.

➤ El objetivo del programa de capacitación es contar con personal especializado para atender cualquier tipo de emergencia que se pudiera presentar en sistema de distribución de gas natural. Así mismo promoviendo una cultura de prevención.

➤ La metodología de acuerdo al tema de capacitación se realiza de manera teórica en sala de capacitación u oficina y practica en campo. Apoyado con material didáctico, grafico y videos.

➤ La capacitación es mensual.

➤ Los temas están enfocados a la prevención de accidentes y entrenamiento para atención de emergencia.

➤ Existen dos tipos de capacitación: Técnica y de Seguridad.

La capacitación Técnica abarca principalmente los siguientes temas y actividades.

TEMAS DE CAPACITACIÓN TÉCNICA
Inducción general del manejo del gas natural
Conocimiento de límites de explosividad del gas natural.
Patrullaje de gasoductos
Permisos y supervisión de trabajo a obras de terceros
Difusión de procedimientos de operación y mantenimiento
Mantenimiento a válvulas de seguridad de casetas
Mantenimiento de reguladores de casetas
Mantenimiento de reguladores de City Gate (control-



monitor)
Mantenimiento a válvulas de seguridad City Gate
Mantenimiento y calibración de válvulas de corte automático
Toma de potenciales (protección catódica)
Mantenimiento a estaciones de regulación y medición
Cambio y lubricación de medidores y turbinas de medición
Localización y monitoreo de fugas de gas en el gasoducto
Procedimiento para vaciado de odorante
Toma de lecturas de odorización
Conocimiento de tuberías y accesorios de polietileno

La capacitación de Seguridad abarca principalmente los siguientes temas y actividades.

TEMAS DE CAPACITACION SEGURIDAD	
Temas Teórico/Practico	
Primeros auxilios.	
Rescate de lesionados.	
Manejo y uso de Extintores.	
Procedimiento de atención a emergencia.	
Procedimiento de las fusiones de la brigada de emergencia.	
Simulacro en mesa.	
Simulacro mayor.	
Prácticas con equipos de control de fugas.	
Sistema STOP (Seguridad en el Trabajo por Observación Preventiva).	
Temas Teóricos	
Uso del Equipo de Protección Personal.	
Procedimientos de seguridad (Plan Integral de Seguridad).	



Análisis e Identificación de Riesgo.

Prevención de Accidentes.

Charlas de 5 minutos de medida de seguridad e higiene.

- vii. Las especificaciones, instalaciones y equipo del sistema de odorización, señalando la metodología empleada, así como las políticas respecto al nivel de intensidad del olor, la descripción del odorante, los métodos de inyección empleados y los procedimientos para el monitoreo del odorante;

Las especificaciones instalaciones y equipo del sistema de odorización y metodología empleada

Sistema de inyección de odorante, marca YZ Systems-Milton Roy, modelo NJEX 8302GM-00N-6S0NJEX8302G: Sistema de odorización para Gas Natural para altos volúmenes dual.

Este sistema provee una inyección de volumen con un avance en el microprocesador para el control: proporcional a la odorización de flujo, medición de odorización en tiempo real, monitoreo del sistema y notificación de alarmas. Capaz de odorizar rangos de flujo de Gas Natural de 0.34 m³/seg. a 70 m³/seg. a un rango de odorización de 16 mg/m³ para una bomba 8000.

El sistema consiste de:

Dos(2) NJEX-8000, bomba de inyección Características, Diseño patentado, diafragma de teflón aislado, cámara de potencia hidráulica, actuada automáticamente, desplazamiento positivo, sellos dinámicos aislados del odorante, desplazamiento de 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 ó 6.0 cm³/embolada, internos en acero inoxidable 316, vástago de acero inoxidable, servicio libre de odorante, cambio rápido de válvula check.

Dos (2) N-300 controlador. Características, cuenta con selector auto/manual, ajuste manual del rango de inyección del odorante, opera en forma automática o manual en caso de pérdida de señal de flujo. El display del controlador continuamente indica lo siguiente: cantidad de odorante usado en Kg. temperatura, rango de inyección del odorante, opera de manera automática o

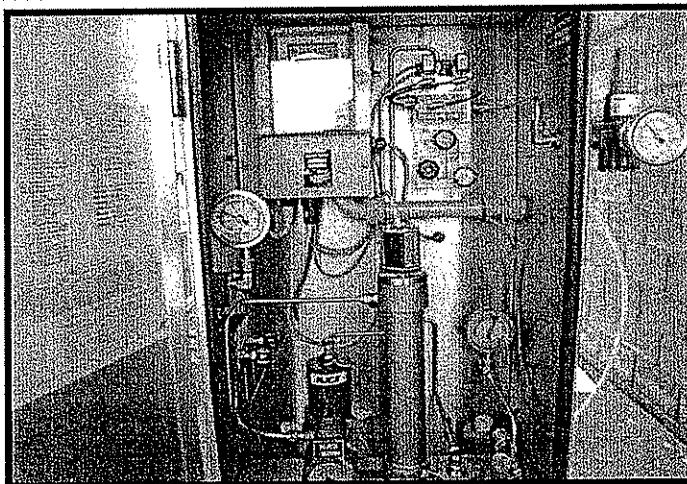


manual en caso de pérdida de señal de flujo y nivel del tanque de almacenamiento.

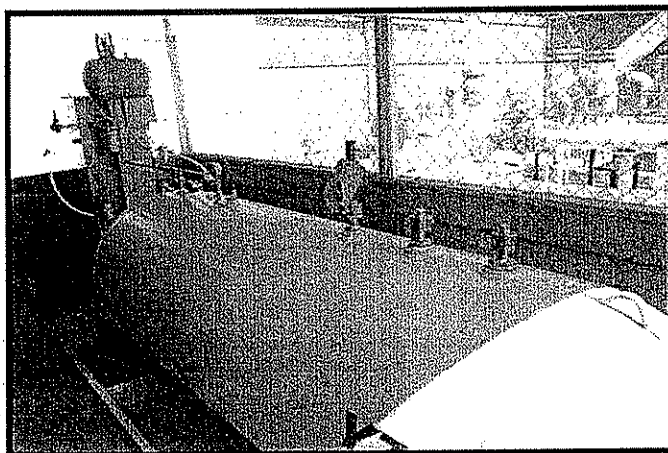
Dos(2) VM-Verometro Integrado dentro del sistema con un sistema de compensación de temperatura integrado, construcción en acero inoxidable 316, exactitud mejor que 1%, con un medidor de flujo el cual envía una señal al controlador de cantidad exacta de odorante que se está inyectando.

Dos (2) Un modulo de almacenamiento de dato dentro del controlador registro de acontecimientos detallados en un modulo, por 90 días análisis de datos reporte de odorante usado por día y por hora.

Dos (2) filtros de odorante, construido de aluminio anodizado, con elemento filtrante reemplazable.



Tanque de almacenamiento de odorante, de acero a carbón de acuerdo al código ASME con capacidad de 1,000 galones (3,785 litros) configuración horizontal, acabado con resistencia a abrasión, alto lustre, recubrimiento exteriormente con pintura grado epoxi industrial, conexiones para las siguientes funciones operacionales. Indicador de nivel electrónico, válvula de 1/2" NPT para el vaciado del odorante, válvula de 1/2" para el retorno de vapores de odorante al ser vaciado, válvula de seguridad, válvula para el suministro del odorante al NJEX, regulador de presión y manómetro.



Políticas respecto al nivel de intensidad del olor:

- La intensidad del olor se mantendrá dentro del nivel de concentración establecido en la NOM-003-SECRE-2002 Distribución de Gas Natural de tal forma que el gas sea fácilmente detectable en concentraciones que comprendan una quinta parte del LIE. Lo anterior significa que el olor es fácilmente detectable en concentraciones de gas en el aire de 1 % por volumen.
- Como norma general, los odorizantes usualmente están fijados para inyectarse a una tasa programada de 0.75 libras del odorizante por cada millón de pies cúbicos estándar (12 kg. por cada millón estándar de metros cúbicos de gas inodoro). Esta tasa de inyección es mayor que la requerida para lograr una intensidad de olor para fácil detección de concentraciones de una quinta parte del LIE del gas.
- Esta tasa de inyección puede reducirse cuando la corriente de gas contiene olor, la tasa de odorización bajo tales condiciones se determina y se controla mediante el uso de pruebas químicas y/u olfatorias utilizando el equipo Detex para muestras de % de olor, u otros dispositivos y procedimientos de prueba establecidos en los programas de operación y mantenimiento del sistema de distribución.
- El control de las tasas de inyección de odorización se hará mediante bomba dosificadora regulada electrónicamente



La descripción del odorante

Nombre del producto: **SPOTLEAK 1009**

Nombre Químico: **Mezcla Butil y Propil Mercaptano**

COMPOSICIÓN		
NOMBRE DEL QUIMICO	No. DEL REGISTRO DEL CAS	%
Ter-Butil mercaptano	75-66-1	77-80%
Isopropil mercaptano	75-33-2	> 16
n-isobutil mercaptano	107-03-9	> 6

Propiedades Físico Químicas.

Gravedad Específica: 0.812 a 15.5°C
Densidad: 0.810 Kg/lts. a 15° C (6.76 lbs/gálon a 60° F)
Presión de vapor: 6.6 psia a 100
Densidad de vapor: 3
Punto de congelación: <-10° C
Punto de ebullición: 62° C
Solubilidad en agua: insoluble a 20° C
Solubilidad con otros materiales: alcoholes. etil éter
Volatibilidad (porcentaje): 100
Viscosidad: 0.571 cP a 20°C
Punto de inflamabilidad: 0° F

Este material se clasifica como peligroso bajo la regulación federal OSHA.

Método de Inyección:



El cual consiste en la inyección del odorizante de mercaptano (**Mezcla Butil y Propil Mercaptano**), por flujo, previo a la salida de la city gate, el cual estará interconectado al computador de flujo, a una relación de 12 a 20 mg/m³ de gas.

Los procedimientos para el monitoreo del odorante

- El olor del gas natural debe monitorearse en puntos determinados de la red de distribución para verificar que la concentración del odorizante sea estable y se perciba cuando la proporción de gas natural en aire sea del 1% (uno por ciento) o una quinta parte del límite inferior de explosividad.
- El control del proceso de odorización puede efectuarse en forma indirecta por el consumo de odorizante, o de forma directa mediante el análisis del contenido de odorizante en el gas natural. Si el gas natural a odorizar tiene contenidos variables de odorizante debe recurrirse al control directo.
- El equipo de odorización se revisa, recibe servicio y se ajusta según sea necesaria para su operación confiable y consistente, por lo menos una vez por mes.
- Los resultados de las mediciones efectuadas que se registran y se archivan mensualmente.

Seguridad del personal en el manejo del odorizante.

El personal que ejecute operaciones de odorización debe usar prendas apropiadas que resistan el posible contacto con el odorizante, las cuales deben lavarse o desecharse después de su utilización.

El equipo mínimo de seguridad adecuado para el personal que está en contacto con el odorizante debe ser el siguiente:

- Guantes, botas y overol desechable, mismo que se depositara en el almacén temporal de residuos peligrosos
- Gafas protectoras de hule especial (recomendadas por el fabricante del producto), y
- Mascarilla con filtro de absorción para componentes orgánicos.

Ante cualquier contacto del odorizante con la piel debe lavarse de inmediato el área afectada con agua.



viii. El sistema de prevención de accidentes, durante la construcción, las pruebas, la operación y el mantenimiento del Sistema de Distribución, especificando la prevención de daños a terceros y la prevención de accidentes internos.

A continuación se presentan las siguientes tablas como parte de las medidas de seguridad en la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS			
Etapa	Medidas	Responsable	Frecuencia
Proyecto	En la etapa de anteproyecto se realizará recorrido en campo con un equipo de trabajo para evaluar la seguridad de la comunidad e integridad de los gasoductos.	Gerencia	Única
	Es parte fundamental que el departamento de Ingeniería en conjunto con el departamento de seguridad definen la ubicación de las válvulas de seccionamiento de manera estratégica.	Ingeniería y Seguridad	Única
Construcción	Todo personal que participe en la etapa de construcción debe de portar en todo momento su equipo de protección personal, tal como: (casco, botas, chaleco reflejante, lentes, etc.)	Supervisor de Obra y Supervisor de Calidad	Diaria
	Durante la ejecución de los trabajos de obra se debe de contar en todo momento con señalización tal como: (Señalamiento de obra a 250, 100 mts., inicio de obra, Hombres trabajando, caramelos, conos, trafitambos, etc.)	Supervisor de Obra y Supervisor de Calidad	Diaria
	Durante el desarrollo de la obra se tienen supervisores de calidad quienes se aseguran que la instalación del gasoducto cumpla con las normas oficiales mexicanas vigente aplicables.	Supervisor de Calidad	Diaria



Pruebas en la etapa de construcción son:

- A cada soldadura se le realizan pruebas radiográficas y de líquidos penetrantes.
- Calificación a Soldadores.
- Durante la construcción existe una revisión del recubrimiento previa a su instalación checando tramo por tramo con un equipo llamado SPY, este detecta fallas de recubrimiento, si se localiza se repara antes de instalar.
- Prueba de hermeticidad a 1.5 veces a la presión máxima de operación.

Supervisor de
Obra y
Supervisor de
Calidad

Durante la
etapa de
construcción

Otras medidas.

- Procedimientos de construcción.
- Señalización del gasoducto con cintillas a 50 cms., antes del lomo del gasoducto.
- Señalamiento a nivel de piso a no más de 100 mts., uno de otro.
- Personal calificado y/o certificado.
- Se contará con los permisos correspondientes, Federales, Estatales y Municipales.

Supervisor de
Obra,
Supervisor de
Calidad y
Gestores

Durante la
etapa de
construcción

Cumplimiento de las medidas preventivas en la etapa de construcción propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo, aprobadas por SEMARNAT.

Responsable
de Medio
Ambiente,
Calidad y
Responsable
de Obra

Diaria



MEDIDAS PREVENTIVAS

Etapa	Medidas	Responsable	Frecuencia
Operación y Mantenimiento	Se contará con un programa anual de operación y mantenimiento.	Jefe de Operación y Mantenimiento	Anual
	Capacitación Técnica a personal de mantenimiento.	Jefe de Operación y Mantenimiento	Mensual
	Auditorías internas al sistema de distribución revisando Seguridad, Operación y Mantenimiento.	Jefe de Operación y Mantenimiento y Jefe de Seguridad	Semestral
	Verificación Anual por medio de una Unidad Verificadora acreditada.	Responsable de Calidad y jefe de Operación y Mantenimiento	Anual
	Capacitación de Seguridad y Medio Ambiente a personal de mantenimiento.	Jefe de Seguridad	Mensual
	Realizar simulacro en coordinación con Protección Civil y/o Clientes.	Jefe de Seguridad y Responsable de Sistema	Anual
	Programa de pláticas a la comunidad como: Proyección Civil. Bomberos. Clientes. Público en general.	Jefe de Seguridad	Trimestral
	Pruebas de equipos que forman parte del kit de emergencia.	Jefe de Seguridad y Responsable de Sistema	Anual
	Se contará con Programa de Prevención de Accidentes así como Programa Específicos de Protección Civil, con sus actualizaciones de anules	Jefe de Seguridad	Anual



Procedimiento de seguridad que forma parte del plan integral de seguridad,	Jefe de Seguridad y Jefe de Mantenimiento	Anual
--	---	-------

- La empresa contará con un decálogo de seguridad para asegurar la integridad del gasoducto, comunidad y el personal de operación.

Decálogo de Seguridad			
No.	Medida	Actividades de Seguridad	Frecuencia
1	Atención a Emergencias	Tener actualizados todos los teléfonos de las dependencias, los teléfonos del personal responsable ya sea de operación y mantenimiento de las empresas que les damos servicio.	Bimestral
2		Funcionamiento del equipo del kit de emergencia.	Mensual
3		Revisar el inventario del kit de emergencia	Mensual
4		Convenio de Ayuda Mutua	Mensual
5	Preventivas	Programa de Protección Civil	Manual
6		Revisión del patrullaje o celaje del gasoducto (vigía)	Semanal
7		Programa de capacitación y simulacros	Mensual
8		Reporte y Control de Afectaciones en el gasoducto	Semanal
9		Evidencia que el personal cuenta con su EPP.	Bimestral
10		Programa de Platicas sobre el manejo del Gas Natural a clientes y a la comunidad	Trimestral



Prevención de daños a terceros y prevención de accidentes internos.

- La empresa da cumplimiento a los diferentes programas de prevención que las autoridades federales, estatales y municipales solicitan antes de poner en operación un sistema de transporte y/o distribución de gas natural, entre las cuales se encuentran:

Programa de Prevención de Accidentes, el cual se debe de actualizar de manera anual.	Solicitado por la Secretaría de Recursos Naturales SEMARNAT
Programa específico de Protección Civil, el cual debe de ser actualizado anualmente	Solicitado por Protección Civil del Estado.

- La empresa en cada manifiesto de impacto ambiental y estudio de riesgo ambiental (MIA-ERA) propone medidas preventivas en la etapa de construcción y operación del sistema de transporte y/o distribución de gas natural, mismas que deben de ser instrumentadas para dar cumplimiento al resolutivo de SEMARNAT.
- Como parte de estas medidas preventivas, SEMARNAT solicita que se realice un estudio Técnico-Económico de cada actividad que se propone como medida preventiva para calcular el monto del instrumento de garantía (póliza), mismo que es evaluado y autorizado por esta Secretaría, para que se proceda con la contratación y emisión que asegure el debido cumplimiento de las medidas preventivas propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo Ambiental aplicables a los rubros de agua, aire, suelo, flora, fauna y riesgo, a fin de salvaguardar la integridad física de la población, el ecosistema y del propio gasoducto.



00001110

ix. Los procedimientos de operación, mantenimiento y seguridad, incluyendo los relativos a la interrupción de servicios y cancelación de líneas.

A continuación se presenta la siguiente tabla con el listado de procedimientos.

Relación de Procedimientos de Seguridad e Instrucciones de Trabajo del Plan Integral de Seguridad	
PIS-000	Plan Integral de Seguridad
ITO- 000	Procedimiento: Activación del Plan Integral de Seguridad (PIS).
ITO- 001	Procedimiento: Cierre de líneas de gas.
ITO- 002	Procedimiento: Para detección y localización de fugas.
ITO- 003	Procedimiento: Para controlar y extinguir fuego provocado por Gas.
ITO- 004	Procedimiento: Para controlar fugas de gas sin fuego.
ITO- 005	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el interior construcciones.
ITO- 006	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el exterior de construcciones.
ITO- 007	Procedimiento: Para trabajos cercanos a obras de terceros o instalaciones existentes.
ITO- 008	Procedimiento: Para controlar la circulación vehicular.
ITO- 009	Para manejo e instalación de tubería de polietileno
ITO- 010	Para limpieza interior de gasoductos
ITO- 011	Procedimiento de purgado de gasoductos.



ITO- 012	Para manejo e instalaciones de tubería de acero
ITO- 013	Procedimiento: Para el registro de llamadas de emergencias.
ITO- 014	Procedimiento de prevención y combate de incendios.
ITO- 015	Procedimiento: Para el incremento de la máxima presión de operación.
ITO- 016	Procedimiento: Para el decremento de la máxima presión de operación.
ITO- 017	Para desactivar tuberías que transportan gas natural.
ITO- 018	Para activar tuberías que transportan gas natural.
ITO- 019	Vaciado de odorizante del tanque del proveedor al tanque local.
ITO- 020	Procedimiento: Patrullaje de los sistemas de distribución.
ITO- 023	Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
ITO- 026	Toma de lecturas de potenciales en gasoductos.
ITO- 028	Recubrimiento anticorrosivo a instalaciones superficiales.
ITO- 030	Procedimiento: Clasificación de fugas de gas natural.
ITO- 038	Mantenimiento a válvulas de seccionamiento tipo axial.
ITO- 067	Funciones de la Brigada de Emergencia
ITO- 075	Procedimiento para el manejo del software MP
ITO- 076	Procedimiento de comunicación externa por fugas de gas natural.
ITO- 077	Procedimiento para realizar y evaluar simulacros.
ITO- 078	Procedimiento de Evacuación Externa.
ITO- 082	Búsqueda, rescate y clasificación de lesionados.



PAU	Programa de auxilio.
PPD	Programa de prevención de daños.
PRE	Programa de recuperación.

DE MANERA GENERAL A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS PRINCIPIOS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD MÁS RELEVANTES.

1. POLÍTICAS GENERALES.

En el evento de que una falla mecánica o un desastre natural repercutan en las operaciones o cause daño al sistema de distribución, se seguirán los siguientes pasos para asegurar su seguridad e integridad.

- El personal acudirá a los puntos detectados del sistema para determinar la causa o verificar que realmente se está teniendo una pérdida de presión.
- Únicamente el gerente general o el jefe de operación y mantenimiento podrán tomar la decisión de cerrar las válvulas del gasoducto y autorizar la apertura de las válvulas para evacuar las secciones afectadas.
- El jefe de operación y mantenimiento determinará el tiempo en que el gasoducto permanecerá cerrado para las reparaciones y el tiempo aproximado en que se restaurará el suministro de gas. Se dará a conocer el estado de la situación a las dependencias competentes y a los usuarios afectados.
- Si el jefe de operación y mantenimiento determina que la magnitud de las reparaciones es demasiado grande o fuera del alcance técnico de los recursos del permisionario, se tomará la decisión para solicitar apoyo a otras compañías operadoras de sistemas de gas natural.
- Una vez efectuadas las reparaciones al gasoducto o sus sistemas, el Jefe de operación y mantenimiento iniciará los procesos sistemáticos para purgar y rellenar el gasoducto. Los empleados de Distribución deben verificar que se encuentren cerradas todas las válvulas de servicio en las secciones afectadas.



- El estudio de la integridad del gasoducto se debe efectuar utilizando técnicas de ingeniería y la ubicación y magnitud de las fugas mediante equipos de ionización de flama.
- Una vez que el estudio de fugas haya demostrado la integridad del sistema, el gerente de operaciones procederá a emitir la orden para reiniciar el servicio.

En cualquier caso de contingencia confirmada, se aplicará el Plan Integral de Seguridad así como el Manual de Emergencias y dará aviso a la Comisión Reguladora de Energía y a las autoridades competentes en los plazos y formas indicados en el Artículo 70 del Reglamento de Gas Natural.

PLAN INTEGRAL DE SEGURIDAD.

El Plan Integral de Seguridad está constituido por:

- **Análisis de riesgos:** considera lo relativo al sistema de distribución y a las instalaciones internas de los usuarios.
- **Plan de prevención:** considera los riesgos vinculados con el ducto así como los riesgos asociados a las instalaciones internas de los usuarios y a los empleados de la compañía y subcontractados.
- **Plan de control de contingencias:** conjunto de acciones necesarias para el control de la contingencia, las operaciones necesarias durante la misma y las acciones y precauciones mínimas indispensables para volver el sistema a la normalidad.

Análisis de riesgos

El análisis de riesgos está compuesto por dos partes: los riesgos vinculados al sistema de distribución y los riesgos vinculados a las instalaciones internas de los usuarios.



Riesgos vinculados con el sistema de distribución

Para evaluar la probabilidad de riesgo y las consecuencias, en el análisis se utilizó una clasificación con la escala siguiente:

Factor probabilidad	desde 1 (poco probable)	hasta 3 (muy probable)
Factor consecuencias	desde 1 (leves)	hasta 3 (graves)

La multiplicación de los factores nos da la posición del riesgo en una escala de peligro (de 1 a 9).

Tabla 1. Riesgos identificados en el sistema de distribución

Tabla 2.

Riesgo	Descripción	Índice
Fugas	Son el mayor riesgo en el sistema de distribución a causa de la frecuencia con que pueden ocurrir y de los daños que puedan causar. Las fugas se presentan en varias formas y cada una representa diversos peligros. Pueden ocurrir en el sistema de distribución (troncales, ramales y reguladores) y en las instalaciones de los usuarios	1 x 3
Agresión externa	Consisten en contactos brutales con las tuberías durante obras o por actos de vandalismo y las consecuencias pueden representar una fuga inmediata o daños a la tubería con riesgo de ruptura posterior.	2 x 2
Explosión	Son consecuencia de fugas importantes por volumen o duración con daños materiales importantes.	1 x 3
Incendio	Cuando hay fuego en instalaciones en donde se utiliza gas natural, el peligro aumenta por la presencia de tuberías que puedan fundirse.	1 x 3
Rupturas	Ruptura repentina de tuberías por causas imprevistas, resultando fugas de gran importancia y peligro.	1 x 3
Sismos	Durante sismos de poca intensidad, las consecuencias son menores; pero en caso de sismo mayor, todo el sistema de distribución podría quedar paralizado, con riesgos de fugas mayores, tanto en el gasoducto como en las instalaciones de los usuarios.	1 x 2



Riesgo	Descripción	Indice
Falta de gas	Riesgo de naturaleza "industrial", es decir con consecuencias económicas para la compañía o sus usuarios, pero normalmente sin peligro.	1 x 2
Ausencia de olor	En caso de presentarse una fuga, la deficiencia de olor no permite tener las señales de peligro a tiempo.	1 x 2
Interrupción del servicio	Similar a la ausencia de gas en la ERM, pero limitado a un usuario (o a un grupo reducido de ellos) por causa de una deficiencia material. Usualmente se clasifica como riesgo industrial.	1 x 2
Ruido	Se identifica como el resultado de la actividad de los reguladores y desfuegos o de fenómenos de resonancias en las tuberías. Pocos daños.	1 x 1
Líquidos en el gas	Usualmente la cantidad es poca y consiste básicamente de hidrocarburos. Puede ocurrir una interrupción del servicio a causa de esta situación. Su eliminación representa un riesgo de contaminación ambiental.	1 x 1

Las fugas representan el riesgo más importante a considerar por lo que la empresa, extremará sus esfuerzos estratégicos en el control de ellas en el siguiente orden:

- Fugas de gran caudal.
- Fugas de caudal mediano con circulación del gas.
- Fugas en pleno aire, sin consecuencias inmediatas.
- Fugas en lugares cerrados o poco visitados con alto riesgo de incendio ó explosión.

Riesgos vinculados con las instalaciones de los usuarios

La experiencia estadística en el uso del gas natural ha demostrado que el 90 % de los accidentes que se producen cada año ligados al gas se originan en la instalación del usuario final.

Las principales causas que determinan los accidentes son:

- Tuberías mal conectadas o con fugas.



- Mala combustión o ventilación tapada, suprimida o inexistente.
- Mantenimiento de la instalación descuidado o modificaciones por personal sin control.
- Trabajos cercanos a la red por personal externo a Distribución.

Del análisis de las causas anteriores se desprende que están fuertemente involucrados tanto los problemas técnicos, los errores humanos y conocimientos insuficientes en el manejo del gas por los usuarios, cuya suma o aparición puede tener consecuencias graves.

Como medida de prevención, la empresa desarrollará programas de capacitación conjuntos tanto para sus empleados como para los empleados de sus usuarios a fin de crear una cultura de seguridad en el manejo del gas natural.

Plan de prevención de riesgos

Una vez identificados los riesgos, a continuación se describen las medidas tomadas para atenuar y/o mitigar los riesgos principales.

Tabla 3. Medidas para mitigar los riesgos identificados

Riesgo	Clasificación del riesgo	Acciones preventivas
Interrupción del servicio	Riesgo de naturaleza industrial.	Contratos de suministro adecuados. Seguros y fianzas adecuadas.
Falta de gas	Riesgo de naturaleza industrial.	Seguros. Contratos de suministro adecuados.
Líquidos	Ingeniería y Diseño del Sistema	Instalación de aparatos de recuperación. Filtración.
Ruido	Diseño del Sistema.	Limitación de la velocidad del gas en las tuberías. Ubicación adecuada de las ERM y ER.
Ausencia de olor	Planeación del mantenimiento	Visitas diarias al odorizador. Medición mensual del nivel de odorizante. Registros.
Agresiones externas	Coordinación operativa. Concientización comunitaria.	Programa de vigilancia de obras de terceros. Recorridos diarios a la trayectoria del gasoducto.



Riesgo	Clasificación del riesgo	Acciones preventivas
Incendio	Riesgo operativo y funcional. Ingeniería y Diseño del Sistema	Coordinación y cooperación con las autoridades municipales, bomberos y policía. Intercambios de experiencia y capacitación mutua.
Rupturas y Sismos	Riesgo operativo y funcional. Ingeniería y Diseño del Sistema Instrumentación del Sistema.	Información inmediata por instrumentos y sensores. Ubicación idónea de válvulas de seccionamiento Capacitación del personal (maniobras operativas).

Así mismo se tendrán en cuenta las medidas adicionales siguientes:

- La obligación de declaración de obras en el derecho de vía y zona de influencia del gasoducto para que se pueda indicar de la presencia de sus tuberías e instalaciones de control y servicio a otros usuarios.
- La presencia del dispositivo de señalización (cinta de plástico amarilla) puesto en las zanjas a 50 cm sobre las tuberías que permite reconocer la presencia del gasoducto.
- Convenios con las empresas prestadoras de servicios para intercambio por medios informáticos de la ubicación de todas las obras.

Metodología para la detección, control y eliminación de fugas

El monitoreo sistematizado de las tuberías en busca de fugas es la mejor herramienta preventiva ya que permite localizar y eliminar las fugas antes de que se hagan peligrosas.

En un sistema de distribución construido usando tuberías de polietileno y acero, así como accesorios; el número de fugas es reducido y normalmente se localizan en las válvulas, reguladores, acometidas de los usuarios y en casos excepcionales por roturas de la tubería.

El programa de mantenimiento comprende rutinas de detección, control y eliminación de fugas.



Todas las fugas en el gasoducto, ubicadas en localización Clase 2 o Clase 3, requieren el reemplazo inmediato de la sección de tubería o componente defectuoso.

En las instalaciones de los usuarios pueden ocurrir fugas por causas y en formas diferentes debido a la utilización del combustible, siendo responsabilidad del usuario su detección y control.

En todos los casos de fugas identificadas en las instalaciones internas del usuario, previa notificación, La empresa suspenderá el suministro hasta que el usuario notifique de la reparación acompañada del dictamen de una unidad de verificación o, en su defecto, ésta sea verificada por nuestro personal técnico.

Como soporte técnico hacia los usuarios, a solicitud de parte, la empresa prestará el servicio de reparación de las fugas el cual debe ser remunerado.

Para las instalaciones nuevas o aquellas que no hayan funcionado durante tres meses, la conexión del suministro se efectuará hasta que el usuario notifique a la empresa la terminación de la instalación en ambos casos acompañada del dictamen de una unidad de verificación o, a falta de ellas, que la instalación sea verificada por personal técnico de la empresa.

Así mismo se instrumentará un plan de prevención en las instalaciones de aprovechamiento de los usuarios, a través del cual se lleve a cabo:

- La sensibilización en cuanto a la prevención y control de riesgos hacia los usuarios.
- Verificaciones anuales por empleados de la empresa llevando el control de hermeticidad y buen funcionamiento del conjunto regulador y medidor así como el control de hermeticidad de la instalación, verificando que el medidor no funcione cuando ningún aparato de consumo se encuentre en operación.

Plan de control de contingencias

Contingencia es cualquier evento que pueda poner en peligro o que amenace la seguridad y el bienestar del público en general, la seguridad de los empleados y la operación segura de las instalaciones del sistema de distribución. Esto significa la presencia de cualquier situación que involucre:

- La detección de olor a gas dentro o cerca de una edificación.



- Fuego localizado cerca de, o en las instalaciones del sistema de distribución.
- Una explosión que haya ocurrido, o esté a punto de ocurrir, en o cerca de las instalaciones del gasoducto o alguno de sus usuarios.
- Un desastre natural, tal como un terremoto, inundación, tornado o tormenta violenta que pueda afectar las instalaciones del gasoducto.
- Una rotura de tubería que ponga en peligro o amenace la seguridad del público en general, de los empleados o de cualquiera de sus usuarios.

Ante la ocurrencia de una contingencia para la cual no se han previsto las acciones operativas y se han definido los medios que se han de poner en práctica para enfrentarla, es difícil tomar las medidas más adecuadas ante dicho evento.

Las contingencias en la industria del gas natural representan sucesos cuya magnitud exige la toma de decisiones en forma inmediata.

El objetivo del plan de control de contingencias es asegurar que el personal involucrado en una situación de contingencia esté debidamente capacitado para reconocer y tratar la situación en una forma rápida y segura.

La actitud prioritaria de la empresa ante cualquier contingencia, es proteger la seguridad y el bienestar del público en general y sus empleados.

Para cumplir eficientemente el propósito de protección a la vida y la propiedad, el personal operativo de la empresa debe estar familiarizado con y entrenado en:

- El plan de control de contingencias.
- Los procedimientos específicos de control de contingencias.
- Las instalaciones del sistema de distribución.
- Organigrama operativo de Distribución.

Ningún trabajador de la empresa podrá intervenir en el control de una contingencia de gas natural si no cumple con las siguientes condiciones:

- Tener la competencia profesional que se requiere, después de una capacitación adecuada.
- Tener conocimientos en materia de control de contingencias en gas natural y un comportamiento que corresponda a las responsabilidades jerárquicas.



- Estar apto en cuanto a sus facultades físicas y actuar por órdenes de su superior.
- Estar acompañado de otro trabajador u operario al momento de hacer una reparación.

Técnicas para el control de contingencias

Para atender de manera rápida y eficaz todos los reportes de contingencias o cuestiones relativas a la operación y seguridad del sistema de distribución, la empresa pondrá a disposición de los usuarios y del público en general el número telefónico gratuito, el cual es exclusivo para este fin y será atendido las 24 horas del día los 365 días del año.

Los vehículos de la empresa designados para operación y mantenimiento, después del turno laboral se depositarán en las oficinas centrales de la empresa y estarán siempre a disposición del personal de operación y mantenimiento para cualquier emergencia de la empresa, teniendo conocimiento de que las llaves se encuentran en el mismo.

En una situación de contingencia aplican las siguientes responsabilidades:

Gerente general: al recibir la primera notificación de la contingencia el gerente general debe:

- Reunir detalles precisos del incidente.
- Convocar y establecer los enlaces con el personal de la empresa preparándose para proporcionar mano de obra, equipo y materiales.
- Establecer un centro de comunicaciones tal que la información esencial pueda ser transmitida a los coordinadores y responsables.
- Preparar un relato claro y conciso del incidente para el supuesto que sea necesario hacer una declaración a los medios masivos de comunicación.
- En su caso, distribuir un boletín de prensa a los medios apropiados.
- Asumir la coordinación de las actividades para el control de contingencias.

Jefe de operación y mantenimiento: antes de la contingencia el jefe de operación y mantenimiento debe:



- Mantener actualizada una lista con los números de teléfono del personal de la empresa, de los cuerpos de bomberos, del sector de PGPB, de los ayuntamientos, Protección Civil y otras autoridades que puedan proporcionar ayuda y que deban ser notificados en una contingencia.
- Mantener actualizados los mapas topográficos del trayecto del gasoducto así como los dibujos del sistema de distribución mostrando la ubicación de las válvulas de seccionamiento que deban operarse para el control del suministro del gas.
- Garantizar que todo el personal operativo esté entrenado y calificado en la aplicación de las políticas, de los métodos de trabajo y de los procedimientos para el control de contingencias y verificar, conjuntamente con el operario de primera, que dichas prácticas se apliquen al ejecutar los trabajos asignados.

Durante la contingencia el jefe de operación y mantenimiento debe:

- Enviar al personal entrenado en control de contingencias al sitio donde se haya reportado la contingencia inmediatamente.
- Trasládarse al sitio para hacerse cargo de las operaciones para controlar la contingencia.
- Verificar que, según se requiera, se hayan realizado todas las maniobras para garantizar la seguridad y bienestar del público en general y que el área haya sido evacuada y acordonada.
- En su caso, ordenar las acciones para proteger primero a la gente y después a la propiedad.
- Tomar la decisión, ya sea, para reducir la presión o cortar el suministro de gas.
- Según se requiera, obtener ayuda de los departamentos de bomberos, delegaciones, ayuntamientos y otras autoridades.
- Solicitar la ayuda de otras fuentes en equipo y materiales y dirigir su uso.
- Cooperar, proporcionando únicamente datos conocidos, al responder a preguntas de oficiales de bomberos, delegaciones, ayuntamientos o autoridades estatales o federales.
- Proporcionar al gerente general la siguiente información, tan pronto sea posible:
 - Hora en que ocurrió el incidente,



- Ubicación exacta,
- Naturaleza y magnitud del daño,
- En su caso, si ordenó reducir la presión o el corte del suministro de gas,
- En su caso, horario o fecha tentativa para la reanudación de servicio,
- Magnitud de las lesiones, cuando se hubieran producido;
- Cualquier otra información que considere relevante.

Después de la contingencia el jefe de operación y mantenimiento, personalmente, dirigirá las maniobras para la reanudación del servicio de una manera eficiente y seguirá tomando las medidas necesarias para proteger al usuario y su propiedad.

Debe poner especial énfasis en supervisar que:

- La purga de aire y otras impurezas en el sistema se haga en un punto corriente abajo.
- Se cierre en forma individual el gas de cada usuario antes de inyectar gas al sistema.

Revisar las actividades del personal para comprobar que se cumplieron todos los procedimientos de contingencia de manera efectiva, dando atención especial a lo siguiente:

- Si la respuesta a la contingencia se efectuó a tiempo.
- Si los procedimientos escritos requieren cambios conforme a la experiencia obtenida en ella.

Colaborar con el gerente general para preparar un informe detallado de la contingencia y sus resultados ante las autoridades estatales y federales.

El primer empleado de la empresa que llegue al lugar de la contingencia, en ausencia del jefe de operación y mantenimiento, evaluará la situación y pondrá en marcha el Plan de Control de Contingencias realizando cualquiera de las siguientes operaciones básicas:

- Siempre que la magnitud de la contingencia lo haga necesario, solicitar la ayuda del Cuerpo de Bomberos o de la Unidad de Protección Civil.
- Tener a mano equipo, herramientas y materiales necesarios para controlar una contingencia:
 - Vehículos.



- Retroexcavadora.
- Carpeta con los planos del sistema.
- Equipo de radiocomunicación con clasificación (uno por persona de cada cuadrilla).
- Explosímetro.
- Equipo de ionización de gas flama.
- Barricadas y equipo de control de tráfico.
- Extintor de incendio y equipo de protección personal.
- Soldadoras por Termofusión, manuales y eléctricas para todos tamaños de tubería.
- Planta de luz autónoma.
- Herramienta manual diversa, picos, palas, hachas.
- Cable de cobre desnudo y pinzas de aterrizaje.
- Sacos de manta o yute.
- Bidones con agua.
- Camisas contra fugas para todos tamaños de tubería.
- Tubería en todos los tamaños.
- Globos de cierre en todos los tamaños de tubería.

En caso de presencia de gas natural dentro o cerca de una edificación:

- Cuando la contingencia ponga en peligro o amenace con poner en peligro al público en general, evacuar el área. El criterio para ordenar la evacuación es cuando la concentración de gas en la atmósfera del área afectada sea mayor al 50% del Límite Inferior de Explosividad. (2.5 % en volumen).
- Remover o eliminar toda fuente potencial de ignición. El operador debe tener cuidado de no dispersar materiales encendidos o provocar chispas al conectar o desconectar aparatos eléctricos. En caso de duda, deberá dejar todo como está.
- Algunos radios y algunos teléfonos celulares no son a prueba de explosión por lo que debe restringirse o evitarse su uso.



- Determinar la extensión o el área de peligro, considerando en está cualquier migración de gas o posibilidad de daños secundarios. Los criterios están dados en el procedimiento de investigación de fugas de la empresa.
- Cortar el flujo de gas cerrando las válvulas de corte de las instalaciones en el área afectada. Esta operación no siempre es posible dado que la fuga puede haber afectado a otras instalaciones que no estén conectadas al sistema. Cuando esto suceda, notificar la situación a la comunidad y ordenar que se apaguen las posibles fuentes de ignición. Consultar el libro de planos de la empresa y buscar ayuda del jefe de operación y mantenimiento respecto a la localización u operación de las válvulas de seccionamiento. Durante esta maniobra, el operario debe tener cuidado para evitar:
 - Causar pánico innecesario entre la comunidad.
 - Interrumpir el servicio en áreas que no estén siendo afectadas.
 - Emisión innecesaria de gas al aire.
 - Exponerse o exponer a los integrantes de la cuadrilla a peligros innecesarios.
- Eliminar las fuentes de peligro actual o potencial. Cuando sea posible, hacer las reparaciones necesarias. Durante las mismas, otros integrantes del equipo de Control de Contingencias continuarán verificando el área para determinar la existencia de otras fugas. Nunca intentar hacer una reparación estando solo.

En caso de fuego o explosión en el gasoducto o cerca del gasoducto se ejecutarán las acciones descritas en los puntos anteriores, además se deberá:

- Acordonar o de cualquier otra manera bloquear el acceso al área. Sólo se permitirá el acceso al personal cuya ayuda se pudiera requerir, a los cuerpos de seguridad y a las autoridades municipales.
- Proporcionar asistencia o buscar asistencia médica para los lesionados.

En relación a los fenómenos naturales o climáticos, se deberá tener o contar:

- En cada cambio de estación, el jefe de operación y mantenimiento debe establecer comunicación con el Sistema Meteorológico Nacional, la Comisión Nacional del Agua y las estaciones de radio y televisión para mantenerse informado de los pronósticos del clima.



- Si se presenta un fenómeno natural y ocasiona una contingencia en el área, el personal que descubra la contingencia deberá implementar los procedimientos de control de contingencia necesarios.

El personal seguirá los procedimientos de respuesta para la contingencia específica que se haya suscitado (fuego, contingencia médica, fuga, etc.). Todos los accidentes y las fallas deben ser investigados con el propósito de determinar las causas del incidente y eliminar la posibilidad de una repetición. La investigación debe incluir lo siguiente:

- Determinación de la causa probable del incidente.
- Evaluación de la respuesta inicial al incidente.
- La necesidad de mejoras al sistema de distribución de la empresa.
- La necesidad de mejoras en la respuesta y dirección para el control de contingencias.

El Plan Integral de Seguridad debe revisarse anualmente en períodos que no excedan 15 meses. Los puntos sujetos a revisión son los siguientes:

- Actualización del Manual de procedimientos para el control de contingencias.
- Actualización de los recursos para el control de contingencias.
- Actualización de los contactos externos para el control de contingencias.
- Actualización de los números telefónicos de contingencia.

PROCEDIMIENTO PARA EL CIERRE DE LÍNEAS

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa con la capacitación adecuada y bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento son responsables de controlar todo el proceso.

Para efectuar el cierre de una línea de gas se requiere:

- En el caso de trabajos planeados, de una orden de trabajo por escrito.



- En caso de una situación de contingencia, mediante órdenes verbales o por radio del jefe de operación y mantenimiento, confirmada por el mismo medio cuando menos dos veces. En este caso, una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento o en su caso el coordinador de operación y mantenimiento debe documentar dicha orden.
- Los planos del sistema de distribución actualizado, en el cual se indiquen la ubicación de las E.R.M., las válvulas de seccionamiento y demás equipos y accesorios del sistema.

Antes de efectuar cualquier operación sobre las válvulas de seccionamiento, se deben consultar los planos del sistema de distribución de tal manera que sean identificadas con precisión las válvulas que controlan la sección que se va a aislar y la ubicación de los puntos en donde puede ser desfogado el gas contenido en la sección.

Para efectuar cualquier operación sobre las válvulas de servicio en las instalaciones de los asociados, se debe identificar con precisión la caseta de regulación y medición que se va a aislar y el desfogue de la sección interior se efectuará mediante la válvula que para dicho propósito se encuentra en ella.

Los planos se actualizarán de acuerdo al procedimiento que la empresa establezca, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.

Es importante avisar al personal responsable de la operación de la instalación del asociado la razón y duración de la maniobra.

Cuando la situación lo amerite, a criterio del jefe de operación y mantenimiento o coordinador de operación y mantenimiento el segmento o tramo aislado será desfogado.

La puesta fuera del servicio definitivo de las tuberías será colocándose tapones seccionando el tramo.

El gas siempre debe desfogarse hacia zonas en dónde no represente ningún peligro de inflamación, de explosión, de asfixia o de intoxicación.

En instalaciones de aprovechamiento, el operador de primera se debe asegurar que el desfogue se efectúe fuera de locales, edificaciones, fosas, sótanos, gabinetes y nichos.



Después de que el tramo aislado haya sido desfogado, el coordinador de operación y mantenimiento si es posible comprobara la no existencia de presión en el tramo aislado en algunas de las casetas que estén conectadas a este tramo colocando manómetros en cada extremo, en el lado donde no hay gas, lo más próximo posible a los puntos en donde se hayan cerrado las válvulas de seccionamiento.

Mientras dure la situación de contingencia, el operador de primera debe colocar un anuncio de advertencia en las válvulas prohibiendo cambiar su estado a cualquier otra persona. (Abierto o Cerrado). En el caso de instalaciones de aprovechamiento, procederá además, a colocar el candado correspondiente.

El operador de primera debe tomar todas las medidas necesarias para prevenir y evitar el regreso del gas al segmento puesto fuera de servicio.

Antes de iniciar cualquier maniobra sobre segmentos del gasoducto puestos fuera de servicio, el operador de primera debe asegurarse que efectivamente el gas fue totalmente desalojado mediante la ayuda de un explosímetro o de un Detector de Gas Combustible (CGI).

Una vez controlada la contingencia, el restablecimiento del servicio debe seguir un proceso igual pero en sentido inverso.

Es importante avisar al personal responsable de la operación de la instalación del asociado la terminación de la maniobra y de la hora del restablecimiento del servicio.

El ingreso de personas a recintos cerrados que hayan sido purgados con gas inerte solo podrá efectuarse después de que dichos recintos hayan sido ventilados.

El coordinador de operación y mantenimiento es responsable de efectuar las pruebas de hermeticidad necesarias, documentándolas en los formatos aplicables.

Una vez que ha sido garantizada la hermeticidad del segmento, el coordinador de operación y mantenimiento lo notificará por radio al jefe de operación y mantenimiento quien es responsable de coordinar los trabajos para restablecer el servicio.

Bajo la dirección del jefe de operación y mantenimiento, el coordinador de operación es responsable de coordinar que:



- Se encuentre personal capacitado en el punto donde se va a purgar el aire del segmento o línea.
- Dispongan de un explosímetro o de un Detector de Gas Combustible (CGI) y equipo de radio.
- Se encuentra personal capacitado en la ubicación de las válvulas de servicio de la instalación o de seccionamiento del segmento, con equipo de radio.

El jefe de operación y mantenimiento ordenará por radio, que:

- Se abran simultáneamente la válvula de suministro de gas (corte o seccionamiento) y la válvula del tubo mediante el cual se está efectuando la purga de aire.
- Mediante el explosímetro o Detector de Gas Combustible (CGI).

Notificando por radio al jefe de operación y mantenimiento y al coordinador de operación y mantenimiento el momento en que se llegue al 95% de concentración de gas en la mezcla que se está purgando.

PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR Y EXTINGUIR FUEGO PROVOCADO POR GAS

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa, bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente por el coordinador de operación y mantenimiento, quienes son responsables de controlar la contingencia.

En general, la extinción del fuego debe obtenerse únicamente por medio de la reducción del flujo, esto es, deteniendo el caudal de la fuga por cualquiera de los siguientes medios:

- Cierre de válvulas de servicio.
- Cierre de válvulas de seccionamiento.
- Estrangulamiento del tubo.

Para llevar a cabo el procedimiento se deben seguir los siguientes pasos:

- Bloquear válvulas para seccionar tramo.
- Enfriar los extremos de la tubería donde se localiza el fuego, dirigiendo el chorro de agua directamente a la última sección del tubo.



- La cortina o chorro de agua se deberá mantener hasta que se haya consumido la totalidad del volumen de gas contenido en el tramo aislado, procediendo a enfriar la tubería aun después de extinguida la flama, continuar con el enfriamiento hasta obtener la temperatura normal.
- Reparar el tramo de tubería siniestrado.
- Realizar un monitoreo de fugas en las uniones efectuadas por un periodo no min. a 8 hrs. a la presión actual de operación.

Antes de efectuar cualquier operación sobre las válvulas de seccionamiento u ordenar el estrangulamiento de la tubería, el coordinador de operación y mantenimiento debe consultar los planos del sistema de tal manera que sean identificadas con precisión las válvulas que controlan la sección que se va a aislar y la posible ubicación del punto en donde puede ser desfogado el gas contenido en la sección aplicando el procedimiento para cierre de válvulas.

El coordinador de operación y mantenimiento debe tomar todas las medidas necesarias para prevenir y evitar el regreso del gas al segmento aislado del servicio.

El coordinador de operación y mantenimiento debe mantener la vigilancia hasta que la flama se extinga y en el caso de fugas menores ordenar a su personal que se enfríen las partes que se calentaron con las llamas. En caso de una fuga con gran caudal debe requerir la presencia del cuerpo de bomberos para efectuar la maniobra de enfriamiento permanente de la tubería.

El enfriamiento de las tuberías debe hacerse, sin apagar la flama.

Durante la maniobra de reducción de flujo, el coordinador de operación y mantenimiento debe controlar la velocidad de la misma de tal manera que se evite la depresión en el interior de la tubería o la aparición de fuegos secundarios.

Una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento iniciará un proceso de investigación de las causas de la contingencia.

PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR FUGAS DE GAS SIN FUEGO.

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento, quienes son responsables de controlar la contingencia.



Los trabajos sobre fugas y cualquier otro trabajo no controladas de gas, o sobre tuberías o construcciones en que pueda ocurrir un escape no controlado de gas, no podrán ser efectuados por un trabajador solo, siendo indispensable la presencia de una segunda persona competente y capacitada para prestar apoyo y ayuda para realizar estos trabajos.

Medidas Preventivas para evitar flamazos

Siempre que haya la posibilidad de una emisión de gas, es necesario:

- Suprimir en toda la zona de trabajo cualquier fuente de ignición real o potencial con anterioridad al inicio de los trabajos. Esto incluye el aislamiento de la zona de trabajo del flujo vehicular.
- Antes de iniciar un trabajo en el que pueda darse lugar a emisiones de gas, el coordinador de operación y mantenimiento o el operario de primera debe tener listo el equipo de seguridad para su posible utilización.
- Siempre que en el trabajo exista la posibilidad de que produzca un desprendimiento de gas, sea cual fuere su naturaleza, es obligatorio llevar el equipo de protección personal puesto.
- Durante la realización de los trabajos se debe prohibir fumar, acercar cualquier tipo de vehículo o fuente de fuego o provocar chispas por cualquier medio.
- Bloquear los accesos a la fuente de emisión de gas con barricadas o cintas de advertencia.

Medidas de control de fugas sin fuego

- Cuando la contingencia ponga en peligro o amenace con poner en peligro al público en general, evacuar el área. El criterio para ordenar la evacuación es cuando la concentración de gas en la atmósfera del área afectada sea mayor al 50% del límite inferior de explosividad. (2.5 % en volumen).
- Remover o eliminar toda fuente potencial de ignición. El operador debe tener cuidado de no dispersar materiales encendidos o provocar chispas al conectar o desconectar aparatos eléctricos. En caso de duda, debe dejar todo como está.



- Algunos radios y algunos teléfonos celulares no son a prueba de explosión por lo que debe restringirse o evitarse su uso.
- Determinar la extensión o el área de peligro, considerando la posible migración de gas o la posibilidad de daños secundarios. Los criterios están dados en el procedimiento de investigación de fugas de la empresa.
- Cortar el flujo de gas cerrando las válvulas de corte de las instalaciones en el área afectada. Esta operación no siempre es posible dado que la fuga puede haber afectado a otras instalaciones que no estén conectadas al Sistema de Distribución. Cuando esto suceda, notificar la situación a la comunidad afectada y ordenar que se apaguen las posibles fuentes de ignición.
- Antes de efectuar cualquier operación sobre las válvulas de seccionamiento u ordenar el estrangulamiento de la tubería en caso de ser de polietileno, el coordinador de operación y mantenimiento debe consultar los planos del sistema de tal manera que sean identificadas con precisión las válvulas que controlan la sección que se va a aislar y la posible ubicación del punto en donde puede ser desfogado el gas contenido en la sección.
- Durante las maniobras, el operario debe tener cuidado para evitar:
 - Causar pánico innecesario entre el vecindario o en la localidad.
 - Interrumpir el servicio en áreas que no estén siendo afectadas.
 - Emisión innecesaria de gas al aire.
 - Exponerse o exponer a los integrantes de la cuadrilla a peligros innecesarios.
- Eliminar las fuentes de peligro actual o potencial. Cuando sea posible, hacer las reparaciones necesarias. Durante las mismas, otros integrantes del equipo de control de contingencias continuarán verificando el área para determinar la existencia de otras fugas.

Una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento iniciará un proceso de investigación de las causas de la contingencia y recomendará las medidas pertinentes para evitar su repetición.

PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR FUGAS O LA PRESENCIA DE GAS EN EL INTERIOR DE CONSTRUCCIONES.

Cuando se reporte o se detecte la presencia de gas en el interior de construcciones o en su proximidad inmediata, y se confirme su presencia por el



olor y/o por la detección mediante un explosímetro o un Indicador de Gas Combustible, el coordinador de operación y mantenimiento u operador de primera debe prohibir terminantemente:

- Fumar, provocar chispas, encender flamas o lámparas incandescentes.
- Maniobrar los interruptores eléctricos.
- Operar cualquier botón de timbre o alarmas.
- Descolgar el teléfono, aunque el aparato esté sonando.

En el caso de que haya riesgo de chispas eléctricas intempestivas, debidas por ejemplo al encendido automático de motores, será necesario cortar la alimentación eléctrica al local y/o a los locales vecinos.

Durante estas maniobras, el operario debe tener cuidado para evitar:

- Causar pánico innecesario en la localidad.
- Interrumpir el servicio en áreas que no estén siendo afectadas.
- Exponerse o exponer al personal de la cuadrilla a peligros innecesarios.

Las acciones a seguir en caso de presencia de gas en el interior de construcciones o en su proximidad inmediata, se describen a continuación.

Suprimir desde el exterior la llegada del gas.

El coordinador de operación y mantenimiento o el operario de primera deben determinar la fuente de la emisión de gas. Recuerde que tanto el gas natural como el gas L.P. tienen el mismo olor característico, por lo que la determinación de la fuente es sumamente importante para determinar el cierre de la alimentación del gas.

Si la instalación está conectada al sistema de Distribución, cortar el flujo de gas cerrando las válvulas de corte de la instalación. Cuando la fuga provenga de otra instalación que no esté conectada al sistema de Distribución, notificar la situación al vecindario y ordenar que se apaguen las posibles fuentes de ignición.

Entrar en el local para ventilarlo.

Antes de ingresar a lugares con presencia de gas, sea cual fuere su naturaleza, ventilar el lugar abriendo puertas y ventanas.

Algunos radios y algunos teléfonos celulares no son a prueba de explosión por lo que debe restringirse o evitarse su uso.



Muestrear la mezcla de gas-oxígeno de la atmósfera por medio de un explosímetro para determinar si ésta es peligrosa

El contenido mínimo de oxígeno en la atmósfera para penetrar a locales sin equipo de respiración autónomo es del 19 %.

Evacuar a los ocupantes del local, alejándolos de la zona de peligro

El criterio para ordenar la evacuación es cuando la concentración de gas en la atmósfera del área afectada sea mayor al 50% del Límite Inferior de Explosividad. (2.5 % en volumen).

Remover o eliminar toda fuente potencial de ignición

El operador debe tener cuidado de no provocar chispas al conectar o desconectar aparatos eléctricos. En caso de duda, deberá dejar todo como está.

Determinar la posible extensión el área de peligro

Se deberá evaluar la migración de gas y delimitar el área con barricadas y/o cintas de emergencia.

Una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento iniciará un proceso de investigación de las causas de la contingencia y recomendará las medidas pertinentes para evitar su repetición. En su caso, establecerá contacto con otros proveedores de gas combustible para coordinar futuras acciones conjuntas.

PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR FUGAS O LA PRESENCIA DE GAS EN EL EXTERIOR DE CONSTRUCCIONES.

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del jefe de turno, quienes son responsables de controlar el proceso.

El coordinador de operación y mantenimiento y el operario de primera deben de determinar la fuente de la emisión de gas. Tanto el gas natural como el gas L.P. tiene el mismo olor característico, por lo que la determinación de la fuente es sumamente importante para definir las maniobras a realizar. Cuando la fuga provenga de otra fuente distinta al sistema de Distribución, notificar la situación a la comunidad y ordenar que se apaguen las posibles fuentes de ignición.

Cuando se reporte o se detecte la presencia de gas en el exterior de construcciones y se confirme su presencia por el olor y/o por la detección mediante un explosímetro o un Indicador de Gas Combustible, el coordinador de operación y mantenimiento o el operador de primera debe prohibir:



- Fumar, provocar chispas, encender flamas o lámparas incandescentes.
- La circulación de vehículos de motor.
- El uso de herramientas eléctricas que no sean para uso en atmósfera explosiva.
- Suspender cualquier trabajo de excavación en el área donde se sospeche la fuga.
- Limitar el paso de peatones, colocar señalamientos y retirar a los curiosos.

La detección de gas fuera de una construcción, no significa que la presencia de gas esta circunscrita al exterior de los edificios. Por tanto, si el olor a gas es persistente en el exterior de los locales, hay que verificar la ausencia de gas en el interior del edificio y en los locales contiguos en la zona, especialmente en la parte que está situada al nivel de la calle y a la que tenga acceso.

Antes de ingresar a lugares con presencia de gas, sea cual fuere su naturaleza, es obligatorio llevar el equipo de seguridad puesto.

Hay que recordar que el gas natural no es tóxico, pero puede provocar el desplazamiento del oxígeno en los pulmones ocasionando asfixia.

Para la ubicación y "centrado" de la fuga, realizar las disposiciones que se indican a continuación, según sea el caso:

- Regar abundantemente el terreno de tal manera que no se produzcan chispas con las herramientas.
- Abrir barrenos de ventilación. Durante esta maniobra, el coordinador de operación y mantenimiento ordenará que los barrenos sean humedecidos permanentemente de tal manera que se "maten" las chispas que se produzcan por el golpeo.
- Para utilizar el martillo para barrenar, alejar el compresor y acercar el aire mediante mangueras. El terreno debe estar totalmente mojado.
- El coordinador de operación y mantenimiento o el operario de primera deberán realizar muestreos permanentes mediante el Indicador de Gas Combustible y el Explosímetro de tal manera que mediante los barrenos y el indicador vayan "centrando" el punto de fuga.



- Una vez ubicado el punto de fuga en un radio de tres metros, el rascado debe hacerse en forma manual, con el terreno humedecido y suministrando ventilación al sitio de trabajo.
- Al ubicar el punto de la fuga, el coordinador de operación y mantenimiento deberá medir la concentración de gas en el aire y en su caso tomar las medidas de seguridad necesarias.
- Durante la ejecución de los trabajos de reparación, el coordinador de operación y mantenimiento debe ordenar una vigilancia exhaustiva del lugar de trabajo, aplicando las medidas de precaución antes descritas.

Una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento iniciará un proceso de investigación de las causas de la contingencia y recomendará las medidas pertinentes para evitar su repetición. En su caso, establecerá contacto con los proveedores de otros servicios para coordinar futuras acciones conjuntas.

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS CERCANOS A OBRAS DE TERCEROS O INSTALACIONES EXISTENTES.

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa con la capacitación adecuada y bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento, quienes son responsables de controlar el proceso.

Antes de comenzar los trabajos sobre el terreno, el jefe de operación y mantenimiento es responsable de tomar las medidas de seguridad apropiadas, informándose de los derechos de vía y de la existencia, la ubicación y la naturaleza de canalizaciones, tuberías o cables subterráneos que puedan encontrarse en la zona en donde se realizarán los trabajos.

Los trabajos deben efectuarse de modo tal que de ninguna manera dañen las tuberías de gas, de agua potable, ductos de electricidad, el cableado de teléfono, el alcantarillado o la red de fibra óptica

En la cercanía de cualquiera de estos servicios, la excavación debe efectuarse a mano.

En trabajos a menos de 1.50 metros de cables eléctricos subterráneos, la empresa debe respetar las precauciones especiales y especificaciones de construcción que indique la Norma así como las recomendaciones del propietario de esos cables para tales trabajos.



La ubicación del gasoducto de la empresa y las distancias mínimas hacia otros servicios son:

Líneas de agua potable:	80 Centímetros abajo de la línea de agua potable.
Cableado telefónico:	80 Centímetros abajo del cableado telefónico.
Red de Fibra Óptica:	80 Centímetros abajo de la red de fibra óptica.
Líneas eléctricas:	1.50 Metros abajo de la línea eléctrica y hacia cualquier punto.
Gasoductos o Poliductos:	1.00 Metros abajo del poliducto o gasoducto.
Tubos de drenaje:	1.00 Metros abajo del colector.
Se prohíbe ubicar el gasoducto o cualquiera de sus ramales a menos de 3 m de conductores eléctricos o piezas conductoras desnudas, con aislamiento insuficiente o mal protegidas.	

PROCEDIMIENTO DE PURGA DE GASODUCTOS.

Este procedimiento establece las directrices para purgar el aire de gasoductos y ramales de distribución nuevos o modificados antes de ponerlos en servicio.

Es responsabilidad del jefe de operación y mantenimiento y en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento asegurarse que todos los empleados asignados conozcan y estén entrenados con este procedimiento y que este procedimiento sea implementado y observado en la operación de las líneas de gas.

Cada empleado asignado es responsable de cumplir estrictamente los requisitos previos, instrucciones y secuencia descritos en este procedimiento.

Antes de poner en servicio un nuevo gasoducto o línea de alimentación en el sistema, debe purgarse todo el aire contenido en su interior para eliminar la posibilidad de generar mezclas inflamables de aire y gas o interrupciones del servicio debido a la presencia de bolsas de aire.

Para purgar el aire de un gasoducto, segmento, ramal o línea usando gas, se deben observar las siguientes prácticas.



Verificar la Terminación del Trabajo

El jefe de operación y mantenimiento y en cadena descendente el coordinador de operación y mantenimiento encargado del trabajo debe verificar que:

- La línea, segmento o ramal estén totalmente terminados y a la presión atmosférica.
- La línea, segmento o ramal hayan sido probados neumáticamente y que la prueba haya sido satisfactoria.
- Personalmente debe revisar que la gráfica correspondiente al segmento haya sido firmada por las personas responsables de la construcción, la Unidad de Verificación y el responsable de la obra por parte de Distribución.

Una vez satisfechos estos requisitos, el jefe de operación y mantenimiento determinará que el gasoducto, segmento, ramal o línea está listo para ser presurizado.

Informar al Personal Afectado

El jefe de operación y mantenimiento debe notificar a cualquier otro personal involucrado, ya sea del usuario o a su propio personal, que el gasoducto, segmento, ramal o línea ya está lista para recibir el gas.

Controlar y Eliminar todas las Posibles Fuentes de Ignición

- Eliminar todas las posibles fuentes de ignición cercanas al área del respiradero o tubo de purga.
- Estacionar todos los vehículos y equipo móvil en dirección contraria al viento y a una distancia mínima de 30 metros del sitio en donde va a descargar la purga del gasoducto, segmento, ramal o línea.
- Apagar el motor de los vehículos y equipo móvil que no esté equipado con supresor de chispas.
- Desviar o detener el tráfico vehicular y peatonal colocando señales restrictivas y de advertencia de tal manera que no entre en un círculo con radio de 15 metros medidos a partir de la boca de descarga del tubo de purga o chimenea.
- Solo usar equipo electrónico con clasificación "intrínsecamente seguro".
- No utilizar teléfonos celulares o radio localizadores que no estén clasificados para utilización en atmósferas peligrosas.



- Tener a la mano y disponibles extintores de fuego con la clasificación y capacidad adecuados a la intensidad de la maniobra.
- Cuando por la localización de la boca de descarga el jefe de operación y mantenimiento o el coordinador de operación y mantenimiento encargado de la maniobra lo considere necesario, se debe construir, con carácter de temporal, una chimenea cuya trayectoria apunte hacia arriba para que el purgado del aire se haga hacia un sitio totalmente abierto a la atmósfera.

Usar Equipo de Protección Personal

El operador de la válvula de purga y su personal auxiliar y de comunicaciones debe utilizar equipo de protección personal para la cabeza, los ojos, las manos, los pies y los oídos según se requiera.

Técnica para purgar líneas

Eliminar del interior de la línea, antes de ponerla en servicio, todo el aire y otras impurezas para eliminar la posibilidad de tener mezclas carburadas de aire con gas ya sea en el gasoducto o en la línea de servicio al usuario.

El jefe de operación y mantenimiento es responsable de calcular el volumen de aire contenido en el gasoducto, segmento, ramal o línea que se van a purgar y consecuentemente determinar el tiempo requerido para desplazar dicho volumen a la presión a que se vaya a inyectar el gas. También es responsable de difundir esta información entre todo el personal asignado a la maniobra.

- En operaciones destinadas a purgar gasoductos o ramales principales, el jefe de operación y mantenimiento debe constituirse como jefe de la maniobra.
- El personal operativo es responsable de ejecutar las operaciones descritas, respetar la secuencia de las mismas y ejercer el control de la operación.
- El flujo del gas a través de tubos de polietileno puede ocasionar la formación de electricidad estática en todo el sistema de la tubería. Cuando se trabaje en líneas que ya se encuentran en servicio para hacer uniones o reparaciones, es imprescindible que la tubería en servicio sea conectada a tierra y que la superficie de trabajo sea humedecida intensivamente para prevenir chispas o choques eléctricos.
- Bajo ninguna circunstancia se debe purgar hacia el suelo o hacia zonas de drenajes, tuberías de otros servicios, ríos o corrientes de agua.



- Purgar en áreas abiertas a la atmósfera, alejadas de cualquier obstrucción (construcciones cercanas, cables volados, etc.)
- Purgar siempre hacia arriba en la atmósfera
- El jefe de la maniobra ordenará que se abra la válvula de purga y no debe producirse ningún efecto lo cual se determina por la ausencia de sonido.
- Se ordenará que se abra ligera y lentamente la válvula alimentadora de gas. El aire debe empezar a salir de la línea tan pronto sea introducido el gas, manifestándose el flujo por medio de sonido.
- El jefe de la maniobra debe mantener comunicación constante con el operador de la válvula de alimentación de gas de tal manera que pueda controlar cualquier contingencia o situación anormal que se presente.
- El operador de la válvula de purga debe restringir el volumen y la velocidad del purgado, especialmente en líneas ubicadas en áreas pobladas o en calles con alto tráfico peatonal o vehicular.
- El Jefe de la maniobra debe tomar el tiempo de purgado y una vez transcurrido, mediante el explosímetro, efectuará mediciones de la concentración de gas en la corriente de purga.
- Al alcanzar una concentración mínima del 95 % de gas en la corriente de purga determinará que todo el aire ha sido purgado del gasoducto.
- Una vez que ha determinado que el gasoducto ha sido purgado, el jefe de la maniobra ordenará abrir la válvula de purga a toda su capacidad durante 30 segundos para desalojar las impurezas y/o la humedad de la línea.

Maniobras posteriores al purgado del gasoducto

El jefe de la maniobra es responsable de:

- Regresar todas las válvulas del gasoducto a su posición normal de operación procediendo a colocar los respectivos tapones, candados o mecanismos de seguridad.
- Mediante el explosímetro, verificar que no existen fugas en las válvulas o tapones.
- Ordenar que se eleve la presión de la línea a su valor operativo.
- En su caso, asegurarse que la chimenea ha sido retirada.



- Asegurarse que todas las señales de advertencias y elementos restrictivos han sido retirados.
- Consignar en el registro diario, las incidencias y parámetros de la operación.

REGISTROS DE LLAMADAS DE EMERGENCIA.

Establecer un procedimiento que permita a todo el personal de la empresa el conocimiento para establecer una exacta respuesta en el momento de recibir una llamada de emergencia con el fin de minimizar los tiempos de respuesta, si se presenta algún tipo de siniestro en el sistema de distribución de gas natural.

10.1 Responsabilidad.

- Todos los responsables de los sistemas así como el coordinador de seguridad de gas natural, tiene como responsabilidad asegurarse que: el personal de vigilancia nocturna, la persona encargada de la recepción de llamadas y todos los técnicos auxiliares asignados manejen, conozcan y esté debidamente capacitado bajo este procedimiento.
- También es responsabilidad: Del personal de vigilancia nocturna, la persona encargada de la recepción de llamadas y todos los técnicos auxiliares asignados, realizar las actividades de este procedimiento tal y como se indica.

10.2 Recomendaciones generales.

- Por la naturaleza misma de la compañía, existe siempre la posibilidad de tener eventos de fallas mecánicas, desastres naturales ó trabajos de terceros que causen daños a la integridad física del sistema de distribución de gas natural, por tal razón el personal operativo estará siempre alerta.
- La notificación de la posible existencia de un daño ó falla en el gasoducto se recibirá las 24 horas y los 365 días del año.
- El procedimiento se aplicara sin excepción cuando se suscite alguna contingencia en instalaciones o tuberías de gas natural, hasta verificar a quien pertenece el sistema.



- La notificación o cualquier llamada de emergencia que se reciba en las oficinas de la empresa o directamente con el personal de operación y mantenimiento, la cual se atenderá según el procedimiento.

10.3 Procedimiento.

- Al recibir la llamada de emergencia se llenara el formato de registro de llamadas de emergencia o se tomaran los siguientes datos:
 - a).- Nombre de la persona que reporta la emergencia.
 - b).- Puesto que desempeña en la empresa que trabaja ó de la dependencia a la que pertenece.
 - c).- Hora de recepción de la llamada.
 - d).- Hora probable de inicio de la emergencia.
 - e).- Dirección exacta del punto de la emergencia y en su defecto datos de referencia para su ubicación.
 - f).- Una breve y rápida explicación de cual es la emergencia.
 - g).- Teléfono al que se le pueda llamar en caso necesario.
- La persona que tenga la responsabilidad en ese momento de atender dicha llamada, deberá llenar el formato correspondiente **FP-002**, obteniendo así toda la información necesaria.
- La persona que atiende la llamada notificará vía telefónica al patrullero, al responsable del sistema y al jefe de operación y mantenimiento.
- El procedimiento para activar el PIS (ITO-000) se aplicara únicamente cuando se verifique la contingencia en instalaciones o tuberías de la empresa.

INCREMENTO DE LA PRESIÓN DE OPERACIÓN

Este procedimiento para el incremento de presión de operación en el City Gate únicamente será efectuada por empleados de la empresa con la capacitación adecuada y bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento, son responsables de controlar todo el proceso.

Para realizar el procedimiento de incremento de la presión de operación de gas se requiere:



- En el caso de trabajos planeados, de una orden de trabajo por escrito.
- En caso de una situación de contingencia, mediante órdenes verbales o por radio del jefe de operación y mantenimiento, confirmada por el mismo medio cuando menos dos veces.

En este caso, una vez controlada la contingencia, el jefe de operación y mantenimiento o en su caso el coordinador de operación y mantenimiento debe documentar dicha orden.

Antes de efectuar cualquier operación sobre los reguladores, se deben consultar antes, los manuales de operación de los reguladores, para así tener la certeza de las maniobras y de los instrumentos a utilizar.

Para el incremento de la presión de operación en el caso del City Gate se deben considerar tres procedimientos los cuales se mencionan a continuación

- Calibración de la válvula de corte.
- Calibración de la válvula de seguridad.
- Calibración del tren de regulación.

Es importante avisar al personal responsable de la operación de la instalación del asociado, la razón y duración de la maniobra.

Cuando la situación lo amerite, a criterio del jefe de operación y mantenimiento o coordinador de operación y mantenimiento el segmento o tramo aislado será desfogado.

La puesta fuera del servicio definitivo de los reguladores será únicamente, teniendo preparado para operar el otro tren de regulación con el que se contará en la ERM, o en su defecto controlando por medio del sistema de by pass la presión, hasta instalar y regular la presión en el tren de regulación.

Calibración de la válvula de corte.

En la válvula de corte automático se tienen dos puntos de calibración el de alta y el de baja presión.

Para la Calibración por baja presión el manual de operación de dicha válvula sugiere, se afloje el resorte de presión del piloto, retirándose el tornillo de ajuste hasta que la tensión del resorte está en el mínimo, esto como una medida de



seguridad para evitar que la válvula se accione por baja presión a la hora de calibrar los reguladores.

Para la Calibración por alta presión el manual de operación sugiere se aumente la tensión del resorte de presión al máximo, esto como una medida de seguridad para evitar que la válvula se accione por alta presión a la hora de calibrar los reguladores.

Calibración de la válvula de seguridad.

La válvula de seguridad se calibrará a un 20% por arriba de la presión a la que se encontrará operando el tren de regulación. Para realizar la calibración de la válvula de seguridad se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la válvula de paso aguas arriba de la válvula de seguridad.
- Aumentar la tensión del resorte de presión al máximo, para calibrar la presión que tiene en ese momento la válvula de seguridad.
- Cerrar la válvula de la toma de señal del piloto, de la válvula de seguridad.
- Retirar el conector del túbing de la señal de presión de la válvula de seguridad.
- Colocar las conexiones del tanque de nitrógeno hacia la válvula de seguridad, para realizar la calibración.
- Abrir la válvula del tanque de nitrógeno, abrir la válvula en el regulador que se encuentra en las conexiones del tanque de nitrógeno hasta que se alcance la presión determinada.
- Abrir la válvula de paso que se encuentra aguas arriba de la válvula de seguridad.
- Aflojar el resorte de presión del piloto hasta que la válvula desfogue, esto nos indicará que la válvula de seguridad ha alcanzado la presión deseada.
- Cerrar inmediatamente la válvula del tanque de nitrógeno después, de haber desfogado la válvula de seguridad, al alcanzar la presión deseada de calibración.
- Retirar las conexiones del tanque de nitrógeno hacia la válvula de seguridad, con las que se realizó la calibración.



- Colocar el conector del túbin de la señal de presión retirado anteriormente, a la válvula de seguridad.
- Abrir la válvula de la señal de presión de la válvula de seguridad.

Calibración del tren de regulación para el sistema working.

Para calibrar el tren de regulación para el sistema working, se deberán seguir los pasos siguientes:

- Purgar la estación y abrir la válvula de salida o venteo para permitir flujo a través de la estación.
- Ajustar el piloto de la segunda etapa (#3) a una presión arriba del set deseado.
- Ajustar el piloto de la primera etapa (#1) a una presión por arriba del set deseado.
- Ajustar el piloto del monitor (#2) a cero.
- Ajustar el restrictor del piloto (#1) a una abertura intermedia (posición 4 del restrictor)
- Abrir lentamente la válvula de seccionamiento a la entrada de la estación. El regulador de la primera etapa deberá permanecer cerrado como resultado de que el piloto del monitor (#2) esta ajustado a cero.
- Incrementar el ajuste del piloto del monitor (#2) a la presión deseada (set point). Si la válvula se vuelve inestable, incrementar la apertura del restrictor hasta que se vuelva estable.
- Bajar el set point del regulador de la segunda etapa (Piloto #3) a la presión de salida deseada. Ahora ajuste el restrictor del piloto (#3). El regulador de la primera etapa deberá abrir o empezar a controlar la presión intermedia (o entre reguladores) a la presión del set point del piloto (#1).
- Ajustar el set point del piloto (#1) para alcanzar la presión intermedia deseada. Ahora ajuste el restrictor del piloto (#1).
- Incrementar el set point del piloto (#3) para verificar el set point del piloto del monitor (#2). Ajuste si es necesario. Cheque la estabilidad del sistema y ajuste el restrictor del piloto (#1) si es necesario.
- Regresar el set point del piloto (#3) para mantener la presión de salida deseada.



DECREMENTO DE LA PRESIÓN DE OPERACIÓN.

Esta operación únicamente será efectuada por empleados de la empresa con la capacitación adecuada y bajo la supervisión del jefe de operación y mantenimiento o en cadena descendente del coordinador de operación y mantenimiento, son responsables de controlar todo el proceso.

- Para realizar esta actividad es necesario avisar al jefe de operación y mantenimiento, el inicio de estas labores por la parte riesgosa de la actividad y su importancia.
- Es importante verificar la presión de operación actual y conocer la presión que se incrementara para no causar ninguna anomalía en los equipos, en el sistema y en los usuarios.
- Identificar la presión de trabajo de los reguladores en cada fase y ajustarlos según al punto deseado de cada uno.
- El decremento de la máxima presión de operación se hará gradualmente con decrementos iguales a 25% del total de la presión que se bajará, hasta que se aproxime a la presión determinada para la operación.
- Verificar en diferentes puntos del gasoducto para garantizar la presión deseada.
- Después de entrada en operación normal, se monitorea por un periodo de 1 horas el funcionamiento del tren de regulación.
- Calibrar la válvula de seguridad para que se actúe en un 20% arriba de la presión de operación normal de la estación de regulación o city gate.
- Calibrar la válvula de corte automático para que se actúe en la estación de regulación o city gate.
- Por baja presión en el sistema en un 20% abajo de la presión de operación.
- Por alta presión en el sistema un 10% arriba del punto de actuación de la válvula de seguridad.

13 CLASIFICACIÓN DE FUGAS DE GAS NATURAL.

Establecer los criterios para la clasificación y control de fugas de gas en: City Gate, registros de interconexión, gasoducto, estaciones de regulación y medición. Llenando los registros correspondientes, proporcionando de esta manera al personal operativo de la empresa el conocimiento para definir la clase de riesgo y poder tomar las medidas necesarias ya sea inmediato o programado para no ocasionar algún daño a la población.



13.1 Fuga de grado 1

Definición: Una fuga de gas que representa un riesgo existente o probable a las personas o a la propiedad, y requiere de reparación inmediata o acción continúa hasta que las condiciones dejen de ser riesgosas.

Criterios de Acción:

Requiere acción inmediata para proteger la vida y la propiedad, hasta que las condiciones que prevalecen dejen de ser riesgosas.

La acción inmediata en algunas instancias puede requerir:

- a) Implementar el Plan de Contingencias para Emergencia.
- b) Evacuar las instalaciones.
- c) Bloquear un área.
- d) Modificar la ruta de tránsito. .
- e) Ventear un área.
- f) Notificar a los departamentos de Policía y Bomberos.

13.2 Fuga de grado 2

Definición: Una fuga de gas a la que se ha definido no riesgosa al momento de la detección, pero justifica la reparación programada considerando un probable riesgo futuro.

Criterios de Acción:

Las fugas de gas se repararán o se eliminarán dentro de un lapso de doce meses a partir de la fecha en que fueron informadas. Al determinar la propiedad de reparación deben tenerse en cuenta criterios tales como los siguientes:

- a) Cantidad y migración de gas.
- b) Proximidad del gas a edificio y estructuras bajo la superficie.
- c) Extensión del pavimento.
- d) Tipo de suelo y condiciones del suelo, tales como: manto de escarcha, humedad y ventilación natural.

Las fugas de Grado 2, deben ser reevaluadas al menos una vez cada seis meses hasta que sean eliminadas.



Las frecuencias de reevaluación deben determinarse por la ubicación y magnitud de la fuga.

Las fugas del Grado 2 pueden variar notoriamente en el grado de riesgo potencial.

Algunas fugas de Grado 2 al ser evaluadas mediante los criterios arriba enunciados, pueden justificar una reparación programada dentro de los próximos días hábiles.

Cuando se descubre una fuga de Grado 2, esta debe ser informada al responsable del sistema para realizar la programación de la reparación de la fuga.

13.3 Fuga de grado 3

Definición: Una fuga de gas que no sea riesgosa para la vida y la propiedad al momento de la detección, puede esperarse razonablemente que se mantenga en ese estado.

Criterios de Acción:

Estas pérdidas deben de reevaluarse durante la próxima inspección programada o dentro de los quince meses de la fecha informada, o lo que ocurra en primer término, hasta que la pérdida sea reclasificada o corregida.

Inspección de seguimiento.

Toda reparación de fuga de gas natural en instalaciones deben ser verificadas e inspeccionada antes de la puesta en operación normal.

Toda reparación de fuga de gas natural en el gasoducto debe ser verificada e inspeccionada antes del relleno de la excavación.

Se debe de establecer un perímetro para su monitoreo con un equipo electrónico en la zona que se realizo la reparación de la fuga Grado 1.

Se realizara una inspección de seguimiento tan pronto como sea práctico luego de dejar ventilarse y estabilizarse la atmósfera del suelo, pero en ningún caso, más allá de un mes posterior a la reparación.



14 FUNCIONES DE LA BRIGADA DE EMERGENCIA EN SISTEMAS FORANEOS.

Establecer un procedimiento que permita a todo el personal de la empresa saber el rol que tomara en la brigada de Emergencia en caso de alguna contingencia en los sistemas.

14.1 Descripción y función de puesto de los integrantes de la brigada de Emergencia.

Comandante de la brigada.

- Desarrolla e implementa el plan de acción
- Dirigir y Coordinar la emergencia
- Utilizar su autoridad, para interrumpir cualquier actividad considerada insegura, cuando sea necesario adoptar una medida inmediata.
- Responsabilizarse por la seguridad de los integrantes de los equipos de respuesta.
- Analiza el alcance del incidente.
- Determinar el aislamiento del área involucrada en el incidente.
- Mantiene una constante comunicación con sus coordinadores de la brigada.

Coordinador de reparación y ataque

- Dirigir y coordinar reconocimiento del incidente.
- Evaluar el riesgo con el Comandante de la Brigada el coordinador de seguridad y el coordinador de operación y soporte técnico
- Dirigir, coordinar y planificar todas las operaciones de control y reparación
- Garantiza la seguridad de todos los involucrados.
- Asigna funciones en su grupo.
- Tener contacto con el Comandante de la Brigada (CB) en el desarrollo de metas y en la elaboración del plan de acción.
- Solicitar recursos al comandante de la Brigada (CB).
- Mantener al Comandante de la Brigada (CB) informado sobre las actividades de su grupo. Actuar sólo bajo su orientación.
- Tener constante comunicación de su grupo de acción.

Coordinador de operaciones y soporte técnico.

- Tener contacto con El Comandante de la Brigada (CB) en el desarrollo de metas y en la elaboración del plan de acción.
- Asesoramiento técnico referente a electrofusiones y termofusiones



- Asesoramiento técnico sobre uso de equipos del kit de emergencia

COORDINADOR DE COMUNICACIÓN

- Mantiene informado a los Socios de la empresa.
- Coordina la comunicación con clientes en caso de verse afectados.
- Trata a los medios de comunicación
- Escribe boletines de prensa

Coordinador de logística

- Asegura el completo y total abastecimiento para la emergencia.
- Actúa bajo la orientación del Comandante de la Brigada (CB).
- Prevé las necesidades de materiales para la emergencia.
- Localiza y provee el equipo necesario.

Coordinador de seguridad

- Coordina el Servicio de Ayuda Externa. Bomberos, policías municipales, Rescate, Protección Civil, Empresas Privadas.
- Garantizar la seguridad de la Brigada de Emergencia en todo momento.
- Mantener constante información con el Comandante de la Brigada (CB).

Coordinador de soporte externo

- Coordinar a contratistas.
- Coordina trabajos de maquinaria pesada.

15 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN EXTERNA POR FUGA DE GAS NATURAL.

Avisar y comunicar a los diferentes organismos Federales, Dependencias Municipales (Protección Civil), así como empresas que exista convenio de ayuda mutua local, conforme al tipo de riesgo que está expuesta la comunidad e instalaciones, derivado de una emergencia por fuga o incendio de Gas Natural.

15.1 Conforme al Diagrama de Flujo que a continuación se presenta se evaluara si es necesario el solicitar el apoyo externo, para el control de la emergencia
Tales como:

- PEMEX.
- Protección Civil (Cruz Roja, H. Cuerpo de Bomberos, Policía, Transito, etc.)



- Apoyo empresarial que exista convenio de ayuda mutua.

15.2 Se debe de contar con un directorio telefónico actualizado de las diferentes dependencias de la localidad así como de Protección Civil, por donde pasa el gasoducto.

15.3 Se debe de contar con un directorio telefónico actualizados de las empresas que se tengan convenio de ayuda mutua.

15.4 Se de contar con un directorio teléfonos actualizados de PGPB.

15.5 Los directorios telefónicos de los puntos 15.2, 15.3 y 15.4 se debe actualizar y revisar cada dos meses por el Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente.

15.6 En caso de verse afectado los clientes por la emergencia, el departamento de atención a cliente les comunicara el tiempo que el gasoducto estará fuera de servicio, así como el regreso a operaciones normales.

15.7 El responsable de cada sistema de distribución de gas natural como el departamento de atención al cliente deberá de tener actualizado el directorio telefónico de los clientes.

15.8 La comunicación a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) será coordinada por el representante legal de la empresa.

16 PROCEDIMIENTO DE EVACUACIÓN EXTERNA POR FUGA DE GAS NATURAL.

Contar con un procedimiento que permita a personal de GNI conocer las medidas a tomar cuando la comunidad este expuesta a un riesgo por fuga de gas natural (con o sin incendio).

16.1 El Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente en conjunto con el Jefe de la Brigada de Emergencia evaluaran si es necesario de realizar la evacuación de personal que se encuentre cerca del lugar de la fuga.



- 16.2** De ser necesario el Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente solicitar el apoyo al de Director de Protección Civil de realizaran las maniobras necesarias para la evacuación del personal.
- 16.3** El coordinador de Seguridad y Medio Ambiente en conjunto con el director de protección civil determinaran la zona donde se concentran a las personas que fueron evacuadas.
- 16.4** En caso de ser necesario personal de la brigada de emergencia de GNI apoyaran en las maniobras de evacuación.
- 16.5** Teniendo el control de la emergencia y no exista ningún tipo de riesgo para la comunidad se declara el fin de la emergencia y se coordina el regreso del personal que fue evacuado en coordinación con Protección Civil.

17. PROCEDIMIENTO: PARA DESACTIVAR TUBERIAS QUE TRANSPORTAN GAS NATURAL.

- 17.1.** El responsable del sistema ordena al personal técnico auxiliar notificar a todos los usuarios afectados en caso de que exista alguno: el cierre de la línea del suministro de gas.
- 17.2.** El responsable del sistema ordena el cierre de las válvulas de las estaciones de regulación y medición de los usuarios afectados notificando al personal de producción o mantenimiento de esta operación.
- 17.3.** El responsable del sistema ordena al personal técnico auxiliar el cierre de las válvulas de seccionamiento o corte según sea el caso.
- 17.4.** El responsable del sistema espera a que sea consumido el gas existente en la línea.
- 17.5.** El responsable del sistema ordena al personal técnico auxiliar el desfogue final de la sección bloqueada hacia lugares plenamente ventilados, fuera de locales, edificaciones, fosas, sótanos, gabinetes, espacios confinados, donde no exista la posibilidad de chispa, flama abierta o explosión.
- 17.6.** El responsable del sistema garantizara el cierre de las válvulas cerradas apoyado con el equipo detector de gas, exposímetro, solución jabonosa, etc.



- 17.7. El responsable del sistema realiza el barrido con nitrógeno u otro gas inerte.
- 17.8. El responsable del sistema ordena que se deje presurizado a baja presión (5-10 psi.) el tramo que se desactivará con nitrógeno u otro gas inerte.
- 17.9. El responsable garantiza el cierre hermético colocando tapones, bridas ciegas, cabezas soldadas, cómales, etc.
- 17.10. Si el responsable del sistema considera necesario se colocara una válvula de relevo en la sección.
- 17.11. El responsable del sistema declara el fin de los trabajos de desactivación de la línea.
- 17.12. Reportes y documentos.**
- 17.12.1. El responsable del sistema se encarga de recopilar la ordenes de trabajo, formatos y permisos al terminar los trabajos y estos deben de estar llenado y firmado por todo el personal técnico que realizo la actividad.
- 17.12.2 Los reportes, órdenes de trabajo y evidencias de los mantenimientos preventivos, correctivos y trabajos modificativos se deben conservar en buen estado durante la vida útil del gasoducto.



- x. El procedimiento para atención de emergencias, señalando la política para la atención de emergencias, las definiciones de los tipos de emergencias y las actividades que se llevarán a cabo para atender los reportes de fugas en treinta minutos o menos;
- Como política para la atención de una emergencia, se tiene como prioridad salvaguardar la integridad de la comunidad y del gasoducto, contando con los recursos materiales y humanos para regresar a condiciones normales de operación.
 - Se tiene identificadas tres tipos de emergencias.
 - Fuga de gas sin fuego.
 - Fuga de gas con fuego.
 - Explosión por fuga de gas.
 - Se contará con el teléfono de emergencias 01 800 714 54 73 para atención a emergencias el cual está a disposición del público en general, las 24 horas del día y los 365 días del año.
 - Se contará con un directorio telefónico del personal de la empresa, así como de las dependencias que dependen de protección civil de la localidad, mismo que son actualizados de forma bimestral.
 - Se contará con procedimientos para atender llamadas de emergencias.

ITO-013 Registró de llamada de emergía.

- Los procedimientos que incluyen las actividades que se deben de llevar a cabo, para atender los reportes de fugas en 30 minutos o menos son:



ITO- 000 Procedimiento Activación del Plan Integral de Seguridad.

ITO- 067 Funciones de la Brigada de Emergencia.

- A continuación se presenta el listado de los procedimientos de atención de emergencias.

Relación de Procedimientos de Seguridad e Instrucciones de Trabajo del Plan Integral de Seguridad	
ITO- 000	Procedimiento: Activación del Plan Integral de Seguridad (PIS)
ITO- 001	Procedimiento: Cierre de líneas de gas.
ITO- 002	Procedimiento: Para detección y localización de fugas.
ITO- 003	Procedimiento: Para controlar y extinguir fuego provocado por Gas.
ITO- 004	Procedimiento: Para controlar fugas de gas sin fuego.
ITO- 005	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el interior construcciones.
ITO- 006	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el exterior de construcciones.
ITO- 007	Procedimiento: Para trabajos cercanos a obras de terceros o instalaciones existentes.
ITO- 008	Procedimiento: Para controlar la circulación vehicular.
ITO- 011	Procedimiento de purgado de gasoductos.
ITO- 013	Procedimiento: Para el registro de llamadas de emergencias.
ITO- 015	Procedimiento: Para el incremento de la máxima presión de operación.



ITO- 016	Procedimiento: Para el decremento de la máxima presión de operación.
ITO- 020	Procedimiento: Patrullaje de los sistemas de distribución.
ITO- 030	Procedimiento: Clasificación de fugas de gas natural.
ITO- 067	Procedimiento: Funciones de la Brigada de Emergencia
ITO- 076	Procedimiento de comunicación externa por fugas de gas natural.
ITO- 077	Procedimiento para realizar y evaluar simulacros.
ITO- 078	Procedimiento de Evacuación Externa.

- Se contará con equipo y materiales para atención a emergencias mimos que estarán dentro de un programa de verificación mensual.

xi. El procedimiento y equipo para el monitoreo, detección y control de fugas en el Sistema de Distribución, estableciendo las políticas, los programas, métodos y medios de investigación de fugas, registros de las investigaciones y el procedimiento para la atención de fugas, y

- Los procedimientos en los que se incluyen lo relativo al monitoreo, detección y control de fugas en el sistema de distribución son:

ITO- 000	Procedimiento: Activación del Plan Integral de Seguridad (PIS)
ITO- 001	Procedimiento: Cierre de líneas de gas.
ITO- 002	Procedimiento: Para detección y localización de fugas.
ITO- 003	Procedimiento: Para controlar y extinguir fuego provocado por Gas.
ITO- 004	Procedimiento: Para controlar fugas de gas sin fuego.



ITO- 005	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el interior construcciones.
ITO- 006	Procedimiento: Para controlar fugas de gas en el exterior de construcciones.
ITO- 013	Procedimiento: Para el registro de llamadas de emergencias.
ITO- 030	Procedimiento: Clasificación de fugas de gas natural.
ITO- 067	Procedimiento: Funciones de la Brigada de Emergencia

- El equipo de monitoreo y detección de fugas para este caso es el microgas³ de la marca Huberg, el cual estará en un programa de calibración, contando siempre con su certificado correspondiente. El proveedor que realizará la calibración del equipo deberá de estar acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

➤ Los equipos a utilizar para el control de fugas son:

KIT DE EMERGENCIA	
MATERIALES GENERALES Y DE APOYO	
Nº	ARTICULOS
1	Banderas para desviación vehicular
2	Barra de acero
3	Baterías para lámpara de mano
4	Botiquín médico completo
5	Cables pasa corriente
6	Caja con herramienta diversa
7	Carpa (con todo y estructura)
8	Carrucha o polipasto de 1.5 ton
9	Casacas distintivas
10	Cascos de seguridad
11	Cinta preventiva (prohibido el paso)
12	Conos de señalamiento



13	Eslingas de 3 mts.
14	Eslingas de 6 mts.
15	Extensiones eléctricas de 120 v
16	Palas cuadradas
17	Palas laguneras
18	Papel (paquetes)
19	Pico para excavación
20	Varillas de cobre para aterrizaje de estática
21	Extintores de PQS en 9 kg
22	Traila, remolque o caja p camioneta
23	Tripie o soportaría
24	Llaves para válvulas de seccionamiento
EQUIPOS DE SEGURIDAD PROTECCIÓN PERSONAL	
25	Lentes de seguridad
26	Botas de hule
27	Botas industriales
28	Equipo de Aire Autónomo
29	Guantes de piel
30	Mascarillas o canister
31	Overoles desechables y Overoles antífama
32	Tapones auditivos
33	Traje impermeables
EQUIPOS DEL KIT DE EMERGENCIA	
34	Grapa de acero *
35	Generador eléctrico (11,000 WATTS)
36	Reflector de 110 volts en 500 watts
37	Motobomba de 4" Ø incluye juego de mangueras
38	Lámparas de mano
39	Equipo para abrir bridas
40	Termofucionadora de 2" a 4"
41	Electrofucionadora
42	Exposímetro
43	Detecto de gas natural (microgas3)



44	Detex
45	Prensas 2 a 4 pulg. de diámetro
46	Prensas 6 a 12 pulg. de diámetro
47	Guillotinas
MATERIALES Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	
48	Bridas ciega de acero al carbón *
49	Codo de acero al carbón de 45° *
50	Codo de acero al carbón de 90° *
51	Flexitalic *
52	Tubería de acero al carbón con costura *
53	Tee de acero al carbón *
54	Tapón cap de acero al carbón *
55	Anillos R-45 para brida *
56	Bridas ciega de acero al carbón *
57	Bridas de cuello soldable *
58	Comal de acero al carbón *
59	Espárragos tropicalizados *
60	Válvula de aguja de acero inox. *
61	Tapón macho roscado *
62	Coples de polietileno alta densidad *
63	Codos de polietileno alta densidad de 90° *
64	Tee polietileno de alta densidad *
65	Taping tee polietileno de alta densidad *
66	Reducción de polietileno alta densidad *
67	Válvulas de polietileno alta densidad *
NOTA	* Diámetro requerido



- Como parte de la política de la empresa, independientemente de la clase de localización donde se ubique el gasoducto, se realizará el monitoreo y detección de fugas de todo el sistema de distribución de gas natural de manera trimestral.
- Esta actividad se encontrará en el programa anual de operación y mantenimiento, misma que se realizará de forma trimestral, teniendo como la orden de trabajo, la bitácora y evidencia fotográfica.

Por lo que respecta a los métodos y medios de investigación de fugas la empresa aplicará especialmente los procedimientos:

Procedimiento de la actividad de monitoreo de fugas

- Encender el equipo detector de fugas presionando uno de los 4 botones.
- Encender el equipo detector de fugas y esperar de 10-15 minutos, para la estabilización de los sensores.
- La puesta a cero del instrumento se efectúa presionando la tecla cero ubicada en el extremo inferior derecho del teclado.
- El equipo se inicia en la escala de PPM y cambia automáticamente de escala de medición, cuando el instrumento se encuentra cercano a 10,000 PPM o 1% de VOL donde el sensor de PPM es apagado para continuar la detección con los sensores de porcentaje volumétrico VOL.
- Se realiza el monitoreo caminado sobre la trayectoria del gasoducto.
- Realizar el monitoreo poniendo especial cuidado en cada válvula, ventila y registro que se encuentre sobre la trayectoria del gasoducto.
- Realizar el monitoreo teniendo mayor cuidado en áreas donde se encuentre la vegetación de diferente color.
- Si al realizar el monitoreo se leen las lecturas siguientes:
- Si en el trayecto no se tiene ninguna lectura, se termina el trabajo del monitoreo de fugas.
- Si al realizar el monitoreo se lee una lectura alta, mayor a 1000 PPM se buscar muy bien la fuente de esta lectura para descartar lecturas erróneas.



- Al alcanzar lecturas aproximadas a 10,000 PPM se notifica de inmediato al responsable del sistema y al jefe de operación y mantenimiento.
- Al alcanzar lecturas superiores a 10,000 PPM = 1 % en Volumen se utiliza el exposímetro para verificar el % de LEL (el LEL del gas natural es de 5% VOL.)
- Con estas concentraciones es necesario que se acordona el área con un diámetro aproximado de 30 Mts.
- Al alcanzar lecturas superiores a 2% de Volumen del LEL puede ser necesario evacuar el área con un diámetro aproximado de 100 Mts.
- Para ubicar y centrar la fuga correctamente se realizan las acciones que se indican a continuación, según sea el caso:
- Si físicamente no se puede ver la fuga de gas para el centrado de esta por el tipo de terreno o acabado del suelo buscarlo con el equipo detector de gas natural.
- Ver la escala del equipo y tomar varias muestras de concentración del gas buscando la más alta.
- Utilizar la pistola de impacto para abrir algunos barrenos de ventilación. Durante esta maniobra, los barrenos serán humedecidos permanentemente de tal manera que no se generen chispas que se producen por el golpeo.
- El técnico auxiliar deberá realizar muestreo permanente mediante el detector de gas (HUBERG) y el exposímetro de tal manera que mediante los barrenos y el detector sea centrando el punto de fuga.
- Una vez ubicado el punto de fuga en un radio de tres metros, la excavación se debe hacer en forma manual, con el terreno humedecido y suministrando ventilación al sitio de trabajo.
- Al ubicar el punto exacto de la fuga, el responsable del sistema en junto con el jefe de operación y mantenimiento deberán ver el daño del gasoducto y tomar la decisión para la supresión de la fuga o programar su reparación.

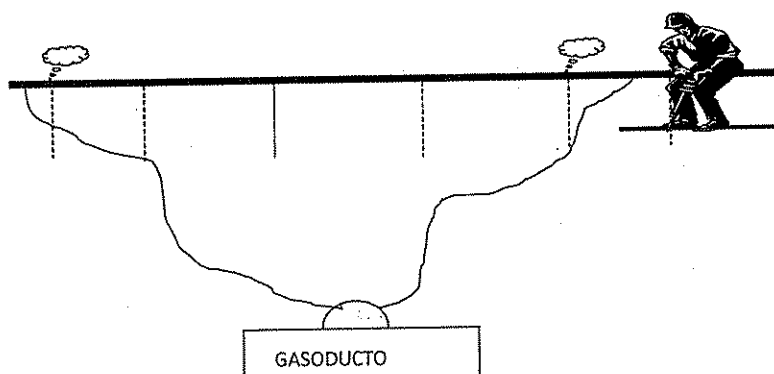


- Aplicar el procedimiento para controlar fugas de gas sin fuego el (ITO-004)
- Al ubicar el punto exacto de la fuga, el responsable del sistema en junto con el jefe de operación y mantenimiento deberán evaluar el daño y tomar la decisión para la supresión de la fuga o programar su reparación.
- Aplicar el procedimiento para controlar fugas de gas sin fuego el (ITO-004).

❖ **Informes y documentos.**

- En cualquier caso de contingencia confirmada, se aplicará el Plan Integral de Seguridad así como el Manual de Emergencias y dará aviso a la Comisión Reguladora de Energía y a las autoridades competentes en los plazos y formas indicados en el Artículo 70 del Reglamento de Gas Natural.
- Entregar la orden de trabajo terminado con respecto a la reparación o de trabajo terminado del monitoreo de fugas, al responsable del sistema. Este debe de estar llenado y firmado por el personal técnico que realizo la actividad.
- Los reportes, órdenes de trabajo y evidencias de los mantenimientos preventivos, correctivos y trabajos de modificación se deben conservar en buen estado durante la vida útil del gasoducto.
- Esquema ilustrativo.

ZONA DE EMANACIONES DE GAS





➤ Cabe mencionar que para los registros de las investigaciones se conservarán órdenes de trabajo, registro en bitácora y evidencia fotográfica.

xii. El sistema de protección mecánica y/o catódica y el correspondiente programa de mantenimiento, señalando las políticas, el diseño del sistema, las evaluaciones para implementar el sistema, los accesorios de aislamiento eléctrico y la operación del sistema.

- El gasoducto de distribución de gas natural, contará con recubrimiento tricapa de fábrica y con un sistema de protección catódica a base de corriente inversa y ánodos de sacrificio.
- Durante la construcción existe una revisión del recubrimiento previa a su instalación checando tramo por tramo con un equipo llamado SPY, este detecta fallas de recubrimiento, si se localiza se repara antes de instalar.
- Ya instalada la tubería y previo a su puesta en marcha se hace una inspección indirecta denominada CIS-ACVG, este estudio nos indica si después de haber instalado la tubería se daño en algún punto el recubrimiento, de ser así, se consiguen los permisos necesarios para realizar la reparación en el punto detectado.
- Dentro del programa anual de operación y mantenimiento se tiene contemplado la toma de potenciales cuya frecuencia es mensual, estos resultados son graficados y evaluados por el departamento de Ingeniería.
- Dentro de este programa se elaboran los siguientes documentos:
 - Plano de Ubicación de camisas indicando tipo de separador.
 - Planos de ubicación de ánodos (donde aplique).
 - Plano de ubicación de postes para toma de potencial.
 - Ubicación de estructuras metálicas cerca del ducto.



- Plano de ubicación de torres de corriente eléctrica.
- Plano de ubicación de cruces aéreos.

○ De igual forma dentro de este programa se realizan las siguientes actividades:

- Toma de potenciales.
- Revisión del aislamiento eléctrico.
- Potencial de intervalo corto.
- Inspección de corto con estructuras o camisas.
- Medición de corriente alterna en ducto.
- Corriente drenada por los ánodos.
- Inspección de rectificador.
- Inspección CIS-DCVG.

Todas las actividades anteriores nos ayudan a conocer la condición de recubrimiento y a detectar donde exista la necesidad de reparar el mismo.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, quedamos como siempre, a sus órdenes.

Atentamente

Ing. José de Jesús Meza Muñiz
Representante Legal

00001164



2.3 Arquitectura

A continuación se muestra, la arquitectura general del Sistema de Telemetría y Control para las válvulas de seccionamiento para el Sistema de Distribución, así como los componentes de la solución propuesta por TECNOR:

Eliminados 1 diagrama y 1 cuadro

Fundamento: LFTAIPG Art. 18, fracción I; LPI Art.82.

Motivación: Por tratarse de información considerada como secreto

industrial.

ORIGINAL

COPIA