

Fuga de Gas

Manual de Atención



Tecnológico
de Monterrey

PROTOCOLO EN CASO DE FUGA DE GAS

Cuando hablamos de una fuga de gas, nos referimos a una filtración o escape no controlado de gas u otro elemento en estado gaseoso, que generalmente tiene características inflamables y/o tóxicas (dependiendo de su concentración), desde una tubería o un contenedor a cualquier área donde el gas no tendría que estar presente.

Es importante considerar que una filtración o escape pequeño de gas, dependiendo del área en la que suceda, pudiera llegar a alcanzar una concentración suficiente para ser explosiva, o tóxica para los ocupantes, por lo que todas las filtraciones o escapes deben considerarse como peligrosos.

Los riesgos de una fuga de gas que pueden afectar a los miembros de la comunidad universitaria no solo provienen del Campus y sus instalaciones, sino que es muy probable que las instalaciones aledañas pudieran representar un riesgo, por lo que es muy importante incluir en los análisis de riesgo, referentes a fugas de gas, las instalaciones colindantes donde se use gas en grandes cantidades, estas instalaciones pudieran incluir:

- Compañías de distribución de gas lp
- Instalaciones industriales con calderas o sistemas de refrigeración instalados
- Estaciones de carburación (surtido de gas a vehículos automotores)
- Negocios de servicio (restaurantes, baños públicos, etc.)

Los riesgos a considerar no solo incluyen un incendio cuando la fuga se extiende a un área abierta, o una explosión, cuando la fuga se limita a un área confinada, sino también a una posible intoxicación, la cual ya ha sucedido en el pasado ante la fuga de Isocianato de metilo en una planta industrial (Union Carbide, Bhopal India, 1984), o durante la simple volcadura de una pipa transportando amoníaco (Autopista Siglo XXI, Michoacán México, 2019).



OBJETIVO: Proteger y salvaguardar la vida e integridad física de los estudiantes y personal del centro educativo, de igual manera personal externo que se encuentre en las instalaciones.

BASES DE UNA FUGA DE GAS

El término GAS describe un estado físico al cual pueden acceder la mayor parte de las sustancias en dependencia de la temperatura y la presión a la que se encuentran.

El confinamiento y transporte controlado de gases es un requerimiento básico de las operaciones cotidianas de prácticamente cualquier instalación universitaria, desde la cocina de un escenario de gastronomía o nutrición, hasta un laboratorio de desarrollo biomédico o los calentadores de agua de las regaderas del gimnasio, en todas estas áreas del Campus encontraremos tubería que conduce gases en cantidad, flujo y presión predefinidos para un uso específico, cuando las instalaciones de contención o transporte se dañan o utilizan de manera inadecuada podemos tener fugas de gas con posibles consecuencias graves.

Los riesgos de una fuga de gas, en base a su posible afectación, se dividen en 2 grupos genéricos:

- Intoxicación
- Incendio (área abierta) / Explosión (área confinada)

Y considerando su origen, se dividen en:

- Internas (instalaciones o actividades del Campus, bajo nuestro control)
- Externas (instalaciones o actividades ajenas al Campus, fuera de nuestro control)

El tratamiento y control de fugas de gas internas se enfoca en la etapa preventiva, asegurando que las instalaciones cumplen con los criterios de seguridad de instalación correspondientes al tipo de gas que se esté manejando, los sistemas de control de flujo específicos, los sistemas de detección de fuga adecuados y los sistemas de corte de emergencia, ya sean manuales o automáticos.

Para el caso de actividades ajenas al Campus, debió a que están fuera de nuestro control directo, es importante incluirlas en el análisis de riesgos del Campus e incluir dentro de los protocolos emergencia las acciones a aplicar en caso de incidente (es muy importante considerar que en caso de fuga de gas externa al plantel la dirección del aire tiene un efecto importante en la decisión de las zonas de evacuación a utilizar).

La intoxicación por gases se clasifica en dos grupos, gases de acción primaria asfixiante, dentro de los cuales que podemos encontrar:

- Monóxido de carbono
- Ácido cianhídrico
- Ácido sulfúrico
- Gases nobles
- Nitrógeno
- Anhídrido carbónico

Y gases de acción primaria irritante, los cuales incluyen:

- Amoníaco
- Ácido clorhídrico
- Formaldehido
- Dióxido de azufre
- Cloro
- Isocianatos
- Dióxido de nitrógeno
- Ozono

De esta clasificación tiene relevante importancia el monóxido de carbono, por su difícil detección al ser incoloro, inodoro e insípido, pero de fácil generación por combustión incompleta, gases de escape de vehículos automotor, y procesos industriales. Este gas es responsable de un alto número de fallecimientos a nivel mundial cada año.

¿Cómo reconocer una fuga de gas?

Como usuario hay dos indicadores generales que se pueden usar para reconocer si existe una fuga:

1. **Olor característico a gas:** ninguno de los gases que normalmente utilizamos, como el gas natural, butano, propano, o el gas licuado del petróleo (mejor conocido como gas LP) tienen olor propio, por eso los proveedores les añaden aromas sintéticos, mercaptano para el caso del gas lp o metanotiol para el caso del gas natural, que permiten su reconocimiento en caso de fuga.
2. **Silbido de gas:** los gases están contenidos a presiones mayores a la atmosférica, por lo que en caso de fuga, la presión con la que sale el gas a través del punto de fuga (comúnmente un orificio o fractura pequeña) podría producir un sonido similar a un silbido.

Una tercera opción para detectar una fuga de gas es el efecto en el organismo de la elevación de concentración del gas en la zona (sobre todo en casos de espacios cerrados), la principal señal es la falta de oxígeno en el organismo y sus consecuencias, las cuales se traducen en síntomas puntuales como náuseas, cefaleas, mareos y, dependiendo de la concentración del gas y el tiempo de exposición, convulsiones y vómito.

Es importante considerar que aunque la vía primaria de entrada de los gases al organismo es la inhalatoria, nunca debemos descartar la probable contaminación cutánea por impregnación de la piel cuando el sujeto ha estado en ambientes altamente contaminados.

Dentro de los fenómenos de incendio que se presentan ante la presencia de fugas de gas, existen dos importantes de mencionar por su facilidad de suceder y el impacto consecuencial:

BACKDRAFT

El termino backdraft (incendio de contragolpe) se usa para definir una deflagración que ocurre cuando aire rico en oxígeno entra en contacto con un incendio en un entorno con bajos niveles de oxígeno, permitiendo la rápida expansión de la llama.

Este escenario sucede en un incendio que se desarrolla en un espacio confinado, en el que la salida de gases del incendio se encuentra restringida, estos gases se acumulan a la vez que por la combustión se consume el oxígeno, este proceso puede llevar a que las llamas se extingan por déficit de oxígeno, pero los materiales combustibles siguen manteniendo una alta temperatura, por lo que siguen emitiendo gases altamente combustibles que se van acumulando.

Un cambio en la configuración de la ventilación, como pudiera ser la apertura de una puerta, permite la salida de los gases acumulados (que saldrán por la parte superior debido a su mayor temperatura) y una rápida entrada de aire frío por la parte inferior. La corriente de aire frío reactiva la combustión en los materiales incandescentes, levantando una llama que servira de fuente de ignición para los gases combustibles, produciendo una rápida combustión de los gases acumulados, cuya violencia dependerá de la combustibilidad de los gases y geometría del recinto, el resultado sera una violenta deflagracion.



FLASH FIRE

El termino flash fire se usa para definir un fuego de llamarada o de nubes de vapor, el cual se caracteriza por ser intenso y repentino, causado por la ignición de una mezcla de aire y una sustancia inflamable dispersa tal como un gas o una mezcla en forma de aerosol o niebla fina (inflamable o combustible), este efecto se caracteriza por su alta temperatura, corta duración, y por un rápido movimiento del frente de la llama desde el punto de ignición hasta el punto de origen de la fuga.

En este caso la llama se propaga comunmente a velocidad subsónica, por lo que la el daño por sobrepresión es generalmente despreciable y la mayor parte del daño proviene de la radiación térmica y de los fuegos secundarios generados.

El aire alrededor de un incendio de llamarada se calienta rapidamente, por lo que al inhalarlo puede causar graves daños a los tejidos de los pulmones, lo que puede dar lugar a la muerte por asfixia.

Una característica importantemente grave de este fenomeno es que la nube de gas inflamable puede avanzar grandes distancias hasta encontrar una fuente de ignicion y desde ahí generar una llamarada que afecte todo el espacio entre el punto de ignicion y el punto fuente de la fuga; es por esto que es muy importante considerar que en caso de fuga de gas, no solo las areas inmediatas a la fuga estan en riesgo, ya que si la fuga se mantiene, la nube de gas puede viajar hasta encontrar una fuente de ignicion en los alrededores de la zona inicial del incidente.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisar que las instalaciones físicas (tubería, válvulas, equipos de combustión) en los sitios donde es utilizado gas, están de acuerdo a la norma de seguridad correspondiente y en buenas condiciones de mantenimiento.
- Los contenedores de gas deberán identificarse, señalando su contenido, peligro y medidas de seguridad para su manejo.
- Verificar que los sistemas de detección de fuga y las alarmas de alerta estén en correcto funcionamiento.
- Asegurarse de tener a la mano la información necesaria sobre los productos que se manejan en el área, esta información está contenida en las hojas de seguridad del producto (conocidas como MSDS's, que corresponde al acrónimo en ingles de Material Safety Data Sheet), antes de hacer uso de los gases se deberá verificar la siguiente información: propiedades físicas y químicas, toxicidad, primeros auxilios, acciones en caso de fugas y derrames, y equipo de protección personal necesario durante su uso y la atención de emergencias.
- Asegurar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los contenedores y tubería de distribución de gases.
- Participar en los simulacros de evacuación y de atención de emergencias.

ESTANDARES DE SEGURIDAD

1. Manipulación de Tanques

- Gases comprimidos a alta presión (esta condición de almacenamiento bajo presión, ya es un riesgo independientemente de las características del gas).
- Cualquier daño al tanque afectará su resistencia mecánica.
- Una disminución de la resistencia mecánica posibilitará una fuga y consecuente explosión.

Recomendaciones

- No golpear los tanques.
- No realizar soldaduras en su superficie.
- Sujetarlos durante su almacenamiento o uso.
- Siempre utilizar la tapa de válvula durante el almacenamiento o transporte.
- No exponerlos en ambientes con altas temperaturas.
- Mantenerlos en posición vertical.
- Mantener en buen estado las identificaciones de seguridad.
- Almacenarlos en casetas diseñadas especialmente para ese uso.

2. Manipulación de oxígeno y otros gases de uso médico

- Sus características químicas le asignan una condición adicional de riesgo (la de ser gases oxidantes).
- Un pequeño aumento en las concentraciones normales de oxígeno en la atmósfera produce un fuerte aumento de la intensidad de combustión de un material.
- En el caso particular de mezclarse con aceite o grasa, una cantidad mínima de energía puede producir inflamación o explosión.

Recomendaciones

- No engrasar, ni aceitar elementos que vayan a ser usados con oxígeno.
- Usarlo en espacios ventilados ya que es más pesado que el aire, por lo que fugas o derrames tenderán a acumularse a nivel del suelo.
- Abrir suavemente las válvulas.
- No fumar, ni provocar llamas en lugares donde se almacene o se use oxígeno.
- No tener contacto con nubes producidas por fugas de oxígeno.
- En instalaciones dotadas con sistema de distribución por red, colocar válvulas de seguridad para corte del suministro.

3. Uso de gases combustibles

- Utilizados en la preparación de alimentos o calefacción.
- Por sus características físico químicas son todos inflamables.

Recomendaciones

- Sellar todas las conexiones que no tengan conectado un equipo y revisarlas periódicamente.
- Utilizar solo elementos certificados para la conexión de equipos a la red.
- Mantener siempre visible y libre de obstáculos a las llaves de corte.
- Utilizar solo equipos certificados.
- Realizar el mantenimiento de los equipos por servicios técnicos autorizados.
- Realizar las instalaciones o modificaciones con personal autorizado.
- Revisar periódicamente el estado de las tuberías y mangueras de conexión.
- Mantener todos los equipos instalados en buenas condiciones.
- Reparar o reemplazar tuberías cuando estas se encuentren dañadas u oxidadas.
- Manipular adecuadamente las llaves de corte.
- Proteger de golpes los reguladores, llaves de paso, tuberías y tanques.
- Mantener la llave de paso cerrada cuando no se están utilizando los equipos.

Específicas para el uso de gas licuado del petróleo (LP)

- Instalar los tanques en espacios ventilados (protegidos de la intemperie).
- No someter los tanques a calor excesivo.
- Utilizar herramientas adecuadas para realizar su instalación.
- Utilizar los tanques en posición vertical.
- No golpear los cilindros.
- Realizar la instalación de tanques fuera de los edificios.
- Donde son instalados, liberar el terreno de materiales combustibles.
- Protegerlos del acceso del público.

Específicas para el uso de gas natural

- Contar con llaves de corte fuera de las instalaciones.
- Instalar llaves de corte intermedias, que permitan distribuir el suministro hacia diferentes sectores.
- Ubicar estas llaves en lugares donde ante un siniestro no se impida el acceso.
- Los equipos deben contar con válvula de corte automático de gas en el caso que la llama se apague, o que el equipo no funcione adecuadamente.
- Los locales que alberguen equipos consumidores de gas deben ser ventilados de forma tal que eviten atmósferas peligrosas.

¿Qué es la fase de Alerta?

La actividad de “fase de alerta” es una de las piezas claves para la reducción o mitigación de los daños y pérdidas posteriores a un siniestro, esta fase consiste en lo siguiente:



Detectar el problema



Dar la voz de alarma
e indicar el sitio de
la emergencia



Revisar si es
necesario evacuar
el edificio



Dar la voz de alerta
general para la
evacuación



Evacuar de acuerdo al
procedimiento

CÓMO ACTUAR EN CASO DE FUGA DE GAS

- Guarda la calma
- No intentes encontrar el origen de la fuga, podrías sufrir un desmayo por el exceso de inhalación del gas
- Si está a la mano, cierra la llave local de paso del gas
- Ventila el área abriendo ventanas y puertas, en caso de existir cortinas Retíralas para que pueda circular la máxima corriente de aire posible.
- Comprueba que todas las fuentes de ignición están apagadas.
- No accionar ningún tipo de interruptor de aparatos eléctricos o de iluminación, no enchufes o desconectes aparatos eléctricos
- Evacua el área
- Da aviso a la seguridad del Campus y pide que cierren la llave general de gas
- Apaga cigarrillos o cualquier otra fuente de ignición
- No realices llamadas con el teléfono celular
- No regreses a tu espacio de estudio y/o trabajo y no permitas que nadie la haga, hasta que el personal de seguridad lo indique.
- Personal de mantenimiento debe interrumpir los suministros de gas y electricidad del inmueble.

CÓMO AUXILIAR A UNA VÍCTIMA DE INTOXICACIÓN

Los síntomas son somnolencia y dolor de cabeza, en casos extremos, una tendencia a tambalearse y náuseas.

- Saque a la víctima al aire fresco de inmediato y obtenga asistencia médica inmediata.
- Si la persona ha dejado de respirar, comience la reanimación boca a boca (RCP)

QUÉ HACER SI COMO RESULTADO DE LA FUGA SE PRESENTA UN INCENDIO O UNA EXPLOSIÓN

Siga los protocolos establecidos para estos casos

INFOGRAFIA

FUGA DE GAS



CÓMO ACTUAR EN CASO DE FUGA DE GAS

AUXILIAR A UNA VÍCTIMA DE INTOXICACIÓN

 <p>Guarda la calma</p>	 <p>No intentes encontrar el origen de la fuga, podrías sufrir un desmayo por el exceso de inhalación del gas</p>	 <p>Si está a la mano, cierra la llave local de paso del gas</p>
 <p>Ventila el área abriendo ventanas y puertas, en caso de existir cortinas retíralas para que pueda circular la máxima corriente de aire posible.</p>	 <p>Comprueba que todas las fuentes de ignición están apagadas.</p>	 <p>No accionar ningún tipo de interruptor de aparatos eléctricos o de iluminación, no enchufes o desconectes aparatos eléctricos</p>
 <p>Evacua el área</p>	 <p>Da aviso a la seguridad del Campus y pide que cierren la llave general de gas</p>	 <p>Apaga cigarrillos o cualquier otra fuente de ignición</p>
 <p>No realices llamadas con el teléfono celular</p>	 <p>No regreses a tu espacio de estudio y/o trabajo y no permitas que nadie la haga, hasta que el personal de seguridad lo indique.</p>	 <p>Personal de mantenimiento debe interrumpir los suministros de gas y electricidad del inmueble</p>



Los síntomas principales son somnolencia y dolor de cabeza



En casos extremos existe una tendencia a tambalearse y náuseas.



Saque a la víctima al aire fresco de inmediato y obtenga asistencia médica inmediata.



Si la persona ha dejado de respirar, comience la reanimación boca a boca (RCP)