

**LINEAMIENTOS TÉCNICOS  
PARA LA ATENCIÓN DE  
EMERGENCIAS CON  
ACETILENO**

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO .....	2
LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON ACETILENO .....	5
INTRODUCCIÓN .....	5
1 GENERALIDADES .....	6
1.1 Reacciones con Otros Elementos: .....	7
1.2 Almacenamiento:.....	7
2 CONTROL DEL EVENTO .....	7
2.1 Precauciones de Seguridad:.....	7
2.2 Equipos y Elementos para Atención de la Emergencia .....	9
2.3 Control del incendio.....	9
3 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	10
3.1 Tipos de Residuos .....	10
3.2 Formas de Almacenamiento de los Residuos Generados .....	10
3.3 Recomendaciones para el Transporte .....	10
3.4 Tratamiento y/o Disposición Final .....	11
BIBLIOGRAFÍA .....	12

## GLOSARIO

### **ACGIH**

American Conference of Governmental Industrial Hygienists - Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales.

### **Autoignición**

Temperatura a la cual el material se enciende o quema espontáneamente.

### **Clasificación UN**

Clasificación del riesgo de la sustancia para el transporte establecido por la Organización de las Naciones Unidas.

### **Combustión**

Reacción de un compuesto orgánico con el oxígeno de la atmósfera para producir Dióxido de Carbono y Agua, es un proceso exotérmico donde se liberan grandes cantidades de energía.

### **Concentración letal LC<sub>50</sub>**

Es la concentración inhalada de un producto que es capaz de provocar la muerte del 50% de los individuos de una muestra, en un periodo de tiempo (normalmente una hora). Se expresa en partes por millón para gases y vapores y en mg/m<sup>3</sup> para polvos.

### **Densidad o gravedad específica**

Relación del peso de cualquier material comparado con el peso de un volumen igual de agua.

### **Descontaminación**

Consiste en extraer o disminuir la cantidad de contaminante presente en materiales y personas para prevenir efectos adversos a la salud.

### **Dosis letal LD<sub>50</sub>**

Es la dosis inyectada, absorbida cutáneamente o ingerida que provoca la muerte del 50% de los individuos de la muestra. Se expresa en miligramos de tóxico por kilogramo de peso del individuo.

### **DOT**

U.S. Department of Transportation - Departamento de Transporte, la agencia federal que regula el transporte de sustancias químicas.

### **EPA**

United States Environmental Protection Agency - Agencia de Protección al Medio Ambiente, la agencia federal responsable de regular peligros ambientales.

### **EPP**

Equipo de protección personal.

### **Etiqueta o rótulo**

Elemento elaborado de diferentes materiales como papel, plástico, metal o madera, que permite ser escrito, grabado, impreso o graficado con información básica o complementaria para un producto determinado, y puede colocarse sobre éste, mediante cualquier sistema de fijación como un adhesivo o atado.

**Gas comprimido (licuado)**

Gas que cuando se encuentra envasado bajo presión es parcialmente líquido a una temperatura de 20°C (68°F).

**Incompatible**

Materiales que pueden causar reacciones peligrosas por contacto directo unos con otros.

**Irritante**

Sustancia química que no es corrosiva, que causa un efecto inflamatorio reversible sobre los tejidos vivos mediante acción química en el sitio de contacto.

**MSDN**

Material Safety Data Sheet - Hoja de Información de Seguridad para Materiales. Información escrita o impresa concerniente a los peligros que representan los productos químicos a la salud, la seguridad y el medio ambiente y las acciones a tomar para su correcto uso, manejo y respuesta a emergencia, que se prepara de acuerdo con las reglamentaciones.

**NFPA**

National Fire Protection Association -Asociación Nacional de Protección contra el Fuego.

**NIOSH**

National Institute for Occupational Safety and Health - Instituto Nacional para la Seguridad Salud Ocupacional.

**Número de registro CAS**

Número asignado por el Chemical Abstracts Service

**Número Naciones Unidas**

Número de identificación asignado por las Naciones Unidas a los materiales peligrosos al transportarlos.

**OSHA**

Occupational Safety and Health Administration - Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales.

**PEL**

Permissible Exposure Limits - Límite de exposición permisible establecido por la OSHA. Se refiere a la concentración máxima permisible de una sustancia química a la cual una persona puede estar expuesta sin daño a su salud durante un período de 15 minutos.

**Polimerización**

Reacción química en la cual una o más moléculas pequeñas se combinan para formar otras más grandes. Una polimerización peligrosa es una reacción que ocurre a una proporción en que se liberan grandes cantidades de energía.

**ppm**

Partes por millón (1 ppm es igual a 1 mg/lit).

**Presión del vapor:** Presión ejercida por un vapor saturado sobre su propio líquido en un recipiente cerrado.

**STEL**

Short Term Exposure Limit Límite de exposición a corto plazo de la ACGIH, límite de exposición máximo permisible para un período de 15 minutos.

**Temperatura de autoignición**

Temperatura mínima necesaria para iniciar o producir la combustión de una sustancia mantenida por ella misma independientemente del calor o del elemento que se calienta.

**Temperatura de ebullición**

Temperatura a la cual una sustancia líquida se transforma en vapor.

**Temperatura de inflamación**

Temperatura mínima a la cual un líquido desprende vapor en concentración suficiente, para formar una mezcla inflamable con el aire, cerca de la superficie del líquido.

**TLV**

Threshold Limit Value - Valor límite umbral es la concentración de una sustancia química por debajo de la cual los trabajadores expuestos a ella durante su turno normal de trabajo no deberían presentar problemas para la salud.

**Zona caliente**

Es el área inmediata que rodea a un incidente de materiales peligrosos, la cual se extiende lo suficiente para prevenir los efectos adversos de la emisión de los materiales peligrosos para el personal fuera de la zona. Esta zona también se puede llamar zona de exclusión o zona restringida.

# LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON ACETILENO

## INTRODUCCIÓN

En cualquier situación en la que se almacenen, transporten o manipulen productos químicos gaseosos, en algún sentido, existen riesgos de derrames de gas licuado, fugas o explosión de los contenedores, que dependiendo de la magnitud de los mismos, pueden afectar en mayor o menor grado la salud o integridad de las personas, las características y condiciones del medio ambiente, ecosistemas y ocasionar daños materiales.

En la medida en que se pueda llevar a cabo en forma rápida y oportuna el control del incidente, neutralización de las características peligrosas del producto químico y adecuada disposición de los residuos peligrosos se minimizarán los efectos y consecuencias directas e indirectas del incidente.

Por lo anteriormente mencionado es importante que cada una de las entidades que conforman el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencia - SDPAE, tengan claramente establecidos sus roles y responsabilidades al momento de presentarse una emergencia con productos químicos gaseosos.

En este informe se presentan los pasos, acciones y recomendaciones, que servirán de apoyo a las entidades que conforman el SDPAE, para realizar en forma eficaz la atención de emergencias en donde se encuentran involucrados productos químicos gaseosos, sin poner en riesgo la integridad de los brigadistas o personas que controlarán el incidente.



## 1 GENERALIDADES

Número UN: 1001

Fórmula: C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

Sinónimos: Etino.

**Usos:** En la vida diaria el acetileno es conocido como gas utilizado en equipos de soldadura y corte debido a las elevadas temperaturas (hasta 3.000 °C) que alcanzan las mezclas de acetileno y oxígeno en su combustión. También es usado en el tratamiento por calor, enderezado, temple y limpieza por llama y revestimiento de piezas metálicas. Como materia prima es usado para la fabricación de cloruro de vinilo para la fabricación de plásticos, acetaldehído y de los neoprenos del caucho sintético.

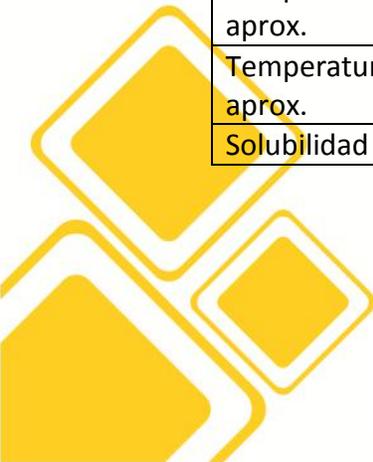
**Apariencia:** el Acetileno es un gas incoloro e inodoro en su estado puro, comercialmente tiene un olor característico (ajo), en su presentación industrial. Es ligeramente insoluble en agua y es más liviano que el aire.

El acetileno se enciende fácilmente por calor, chispas o llamas cuando hay un escape accidental ya que es más liviano que el aire y puede propagarse a largas distancias, localizar una fuente de ignición y regresar en llamas. Adicionalmente el acetileno puede presentar descomposición molecular, generando alta temperatura y posibles explosiones.

El riesgo principal para la salud asociado con escapes de este gas, es asfixia por desplazamiento de oxígeno. A altas concentraciones es narcótico. La inhalación a concentraciones del 50% puede ser fatal en 5 minutos.

Propiedades físicas:

Peso molecular	26,04 g/mol
Punto de ebullición a 1 atm	-75°C (-103°F)
Punto de fusión a 1 atm	-82.2°C (-116.°F)
Densidad de gas a 0°C (32°F), 1 atm	1.1716 kg/m <sup>3</sup> (0.07314 lb/pies <sup>3</sup> )
Densidad del sólido (1 atm)	729,00 kg/m <sup>3</sup>
Presión crítica	62,50 bar
Densidad gas (15°C, 1 atm)	1,11 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura crítica	- 36,00 °C
Temperatura de combustión (en aire) aprox.	1900°C (3450°F)
Temperatura de combustión (en oxígeno) aprox.	3100°C (5610°F)
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y	1.7



1atm	
Presión de vapor a 21.1°C (70°F)	4378 kPa (635 psig)

### 1.1 Reacciones con Otros Elementos:

SUSTANCIA O MATERIAL	REACCIÓN
Plata, mercurio, cobre	Reacción explosiva

### 1.2 Almacenamiento:

1. Los cilindros de acetileno deben ser usados y almacenados en lugares secos, seguros y bien ventilados. Los techos, de haberlos, deben ser altos o de material incombustible.
2. Los cilindros no deben ser colocados en las proximidades de hornos, fuentes potenciales de calor o de ignición. Los cilindros no deben exceder la temperatura de 52 °C.
3. Los cilindros deben ser protegidos de cualquier impacto o choque que deteriore su estructura.
4. Los cilindros vacíos y llenos deben separarse y distinguirse para evitar confusión.
5. Abrir lentamente la válvula del cilindro y de preferencia no más de vuelta y media. Cerrarla luego de cada uso, dejando al menos 10 psig de presión remanente al agotarse el contenido.
6. Nunca intente transferir acetileno de un cilindro a otro. Esto puede ocasionar una explosión.
7. No coloque los cilindros en las proximidades de un arco eléctrico o equipos de soldadura.
8. El personal que manipula la sustancia debe usar el equipo y los accesorios necesarios acorde con las normas de seguridad aplicables. Utilizar un regulador de presión apropiado para este gas.

## 2 CONTROL DEL EVENTO

### 2.1 Precauciones de Seguridad:

1. Nunca manipular acetileno a alta presión sin antes estar capacitado para la operación correcta de cilindros, válvulas, reguladores y demás medios de transporte para dicho gas.
2. El acetileno es gas muy inflamable, inestable a presiones mayores de 14.5 psig.
3. Cuando un cilindro es calentado o golpeado, el acetileno puede iniciar su descomposición, pudiendo liberarse el contenido a través de los tapones fusible

instalados en la parte superior e inferior del cilindro hasta 24 horas después del calentamiento. Cuando esto ocurre, se produce un chorro de acetileno que se enciende espontáneamente por la fricción, acompañado de un ruido semejante a una explosión y un fuerte rugido, generando una llama que puede llegar hasta 5 m de altura. Si un cilindro de acetileno es calentado accidentalmente, o se calienta debido a un retroceso de flama, pero sin que se haya producido una llama, debe vertirse abundante agua desde una distancia no menor de 6 m hasta su enfriamiento total. Entonces se puede cerrar la válvula del cilindro y retirarlo a un lugar más seguro o transportarlo hacia el proveedor.

4. Las fugas en el cilindro y en los equipos de consumo presentan un riesgo de inflamación, por lo cual debe procederse a cerrar la o las válvulas necesarias, no sin antes comprobar que no hayan llamas ni calentamiento del cilindro. En todo caso, deben aplicarse las mismas precauciones indicadas más adelante en la sección de Incendio.

CONDICIÓN A EVITAR	CONSECUENCIA
Calentamiento de tanques o cilindros.	BLEVE - Explosión por la expansión de los vapores de los líquidos en ebullición.
Orificios en los cilindros	Este gas es más liviano que el aire, y puede llegar a distancias lejanas. Explosión por formar mezclas explosivas con oxígeno.
Contacto con el gas	Irritación de las mucosas por contacto con la acetona utilizada como disolvente del producto.
Inhalación	Asfixia por desplazamiento de oxígeno

**PELIGROS INUSUALES DE FUEGO Y EXPLOSION:** Cuando es involucrado en fuego, este material se enciende y produce gases tóxicos incluyendo monóxido de carbono y dióxido de carbono. El gas Acetileno es extremadamente inflamable y fácilmente puede formar mezclas explosivas con aire a larga distancia.

Peligro de explosión existe en situaciones de espacios encerrados cuando hay un escape de gas. Acetileno puro puede explotar bajo ciertas condiciones de presión elevada, temperatura y tamaño del envase. Acetileno reacciona con metales activos formando compuestos de acetilo explosivos.

Llamas (llamas directas) en la superficie de a fuera de un recipiente no protegido de Acetileno puede ser muy peligroso. Exposición de llama directa en la superficie del cilindro puede causar una explosión sea por Explosión por Expansión del Vapor de Líquido hirviendo (BLEVE-Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) o por decomposición exotérmica. Esto puede causar un daño catastrófico del recipiente soltando el contenido

en una bola de fuego y explotando. El resultado del fuego y de la explosión puede resultar en daños severos a equipo y a personal herido o muerte en un área grande alrededor del recipiente. Para fuegos masivos en áreas grandes, use mangueras no tripuladas, si esto no es posible, retírese del área y permita que el fuego queme.

## 2.2 Equipos y Elementos para Atención de la Emergencia

Utilizar un aparato de respiración auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego.

## 2.3 Control del incendio

Los cilindros de acetileno expuestos al fuego pueden explotar provocando numerosos daños, debido a la proyección de piezas de metal, onda expansiva, llamas y gases calientes. Los fragmentos de los cilindros pueden salir proyectados a gran distancia.

El acetileno se descompone con el calor, provocando un progresivo aumento de temperatura. Este proceso, puede durar un tiempo más o menos largo y llegar a reventar el cilindro. Por esta razón los cilindros de acetileno deben ser tratados de forma particular cuando están expuestas al calor o atrapadas en un incendio:

- Evacuar la zona
- Los cilindros de acetileno próximos al incendio, pero que no están afectados por él, cerrar las válvulas y retirarlos,
- Los cilindros calientes o expuestos al fuego deben ser rociados con agua desde un lugar seguro hasta que el incendio se extinga y la superficie se mantenga húmeda al dejar de rociar. Seguir enfriando durante treinta minutos. Comprobar durante treinta minutos que la superficie de la botella se mantiene húmeda. Verificar que las válvulas están cerradas.
- Si los cilindros se secan rápidamente o hay formación de vapor, proseguir el rociado, interrumpiéndolo cada media hora, hasta que las botellas queden frías durante 90 minutos después de parar el rociado. Verificar con las manos desnudas que la superficie del cilindro está frío.
- Retirar los cilindros, evitando choques o golpes, y sumergirlos en agua durante 12 horas. Tenerlos en observación en un lugar protegido, durante 24 horas.
- No se acerque ni mueva un cilindro de acetileno que esté caliente o haya estado en un incendio, si no ha sido enfriado y se mantiene frío, de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.
- Maque claramente todos los cilindros afectados por el calor, e informe antes de mover o transportar dichos cilindros.
- Mantenga alejado a los curiosos.



### **3 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos que se pueden generar producto de la atención del evento se clasifican de acuerdo con el Decreto 4741 de 2005 Anexo I, como Y45 compuestos organohalogenados, Y34 soluciones ácidas.

#### **3.1 Tipos de Residuos**

Recipientes con residuos de acetileno.

#### **3.2 Formas de Almacenamiento de los Residuos Generados**

Los residuos líquidos se recogerán en recipientes herméticos plásticos de PVC, polipropileno o polietileno de alta densidad. No almacenar en contenedores metálicos.

El almacenamiento se debe realizar en lugares ventilados, frescos y secos, lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares.

Los recipientes y cilindros deteriorados se deben almacenar en lugares ventilados, a nivel de piso, secos, frescos, protegidos de la acción de la luz solar y de la lluvia. Separado de sustancias combustibles y agentes reductores.

#### **3.3 Recomendaciones para el Transporte**

Se debe cumplir con lo estipulado en el Decreto 1609 de julio de 2002 del Ministerio del Transporte, el cual de acuerdo con algunos de sus apartes establece:

“Artículo 4°. *Manejo de la carga:* El rotulado y etiquetado de los embalajes y envases de las mercancías peligrosas debe cumplir con lo establecido para cada clase en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692.

Ningún vehículo automotor que transporte mercancías peligrosas podrá transitar por las vías públicas con carga que sobresalga por su extremo delantero.

Cada contenedor deberá estar asegurado al vehículo por los dispositivos necesarios, los cuales estarán dispuestos, como mínimo, en cada una de las cuatro esquinas del contenedor.

Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir con requisitos mínimos tales como: La carga en el vehículo deberá estar debidamente acomodada, estibada, apilada,



sujeta y cubierta de tal forma que no presente peligro para la vida de las personas y el medio ambiente; que no se arrastre en la vía, no caiga sobre esta, no interfiera la visibilidad del conductor, no comprometa la estabilidad o conducción del vehículo, no oculte las luces, incluidas las de frenado, direccionales y las de posición, así como tampoco los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las Naciones Unidas UN de la mercancía peligrosa transportada.

Artículo 5°. *Requisitos de la unidad de transporte y vehículo de carga destinado al transporte de mercancías peligrosas.*

A. Rótulos de identificación de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana 1692 segunda actualización para cada clase de material peligroso. Para camiones, remolques y semirremolques tipo tanque, los rótulos deben estar fijos, y para las demás unidades de transporte serán removibles, además, deben estar ubicados a dos (2) metros de distancia en la parte lateral de la unidad de transporte, a una altura media que permita su lectura; el material de los rótulos debe ser reflectivo.

B. Identificar en una placa el número de las Naciones Unidas (UN) para cada material que se transporte, en todas las caras visibles de la unidad de transporte y la parte delantera de la cabina del vehículo de transporte de carga, el color de fondo de esta placa debe ser de color naranja y los bordes y el número UN serán negros. Las dimensiones serán 30 cm. x 12 cm., por seguridad y facilidad estas placas podrán ser removibles.

C. Elementos básicos para atención de emergencias tales como: extintor de incendios, ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente y los demás equipos y dotaciones especiales de acuerdo con lo estipulado en la Tarjeta de Emergencia (Norma Técnica Colombiana NTC 4532).

### **3.4 Tratamiento y/o Disposición Final**

Si el generador es conocido, los residuos sólidos tales como recipientes o cilindros deteriorados, serán entregados a la empresa dueña del producto para su disposición final.

Si no se conoce el generador, los residuos sólidos tales como recipientes o cilindros deteriorados, serán dispuestos a través de las empresas gestoras de residuos peligrosos que cuenten con licencia ambiental.



## BIBLIOGRAFÍA

Decreto 1609 del 31 de julio de 2002 del Ministerio de Transporte, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

Guía de Respuesta en Caso de Emergencia - GRE. Edición Colombia 2004. Autores: Michel Cloutier, Transporte Canadá, y George Cushmac, Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América.

Protocolo Distrital Para Atención de Incidentes con Materiales Peligrosos.

Transporte por carretera de sustancias químicas nocivas y residuos peligrosos. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/T-cap3.pdf>

Agency for Toxic Substances & Disease Registry. Disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfags/es\\_tfacts178.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfags/es_tfacts178.html)

Guía para la utilización de equipo de protección personal en caso de accidente tecnológico. Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Comisión Nacional de Emergencia. Disponible en <http://www.helid.desastres.net/?e=d-000who--000--1-0--010---4----0--0-10l--11en-5000---50-packa-0---01131-001-110utfZz-8-0-0&a=d&cl=CL1.2&d=Jcne03.11>

Procedimiento y Protocolo Interinstitucional para la Atención de Emergencias Tecnológicas en Tierra, Comisión Nacional de Emergencia, San José, Costa Rica. Disponible en: <http://www.helid.desastres.net/?e=d-000who--000--1-0--010---4----0--0-10l--11en-5000---50-packa-0---01131-001-110utfZz-8-0-0&a=d&cl=CL1.2&d=Jcne03>

Emergencias Con Materiales Peligrosos. Manual De Apoyo. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región Metropolitana, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2372>

Protección Personal. Ropa protectora contra productos químicos. CIQUIME. org.ar. Disponible en: [http://www.ciquime.org.ar/proteccion\\_personal.html](http://www.ciquime.org.ar/proteccion_personal.html)

