



LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON AMONIACO



TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	2
LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS CON AMONIACO	5
INTRODUCCIÓN	5
1 GENERALIDADES	6
1.1 Sinónimos y Principales Usos:.....	6
1.2 Reacciones con Otros Elementos:	6
1.3 Almacenamiento:.....	6
2 CONTROL DEL EVENTO	7
2.1 Precauciones de Seguridad:.....	7
2.2 Equipos y Elementos para Atención de la Emergencia	7
2.3 Control de la fuga:.....	9
2.4 Atención de Lesionados	11
2.5 Control de Fuego.....	11
3 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.....	11
3.1 Tipos de Residuos	12
3.2 Formas de Almacenamiento de los Residuos Generados	12
3.3 Recomendaciones para el Transporte	12
3.4 Tratamiento y/o Disposición Final	13
BIBLIOGRAFÍA	14
AGRADECIMIENTOS.....	16
ANEXO. PASOS PARA IDENTIFICACIÓN DEL AMONIACO.....	17

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 LC₅₀

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/m³ 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 LD₅₀

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 despiden 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 AMONIACO

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

1.1 Sinónimos y Principales Usos:

Se conoce también como gas de Amonio, Amoniaco Anhidro, R-717, Nitro-Sil.

Se usa con fines agrícolas, en la producción de fertilizantes. También se usa como inhibidor de corrosión, en la purificación de fuentes de agua, como componente de limpiadores domésticos y en la industria de refrigerantes. Se usa en las industrias de pulpa de papel, de la metalurgia, del caucho, de comidas y bebidas, de los textiles, de productos farmacéuticos y en las industrias del cuero.

1.2 Reacciones con Otros Elementos:

SUSTANCIA O MATERIAL	REACCIÓN
Oxidantes fuertes, Ácidos, halógenos y sales de plata, zinc, cobre y otros metales pesado	Fuego o explosión. Óxidos de nitrógeno durante la combustión.
Aire	Mezclas explosivas
Agua	Genera gran desprendimiento de calor y forma álcalis corrosivos.

1.3 Almacenamiento:

CONDICIÓN	SUSTANCIA O MATERIAL
Mantener totalmente separado por bodega o estante	Explosivos, gases inflamables, líquidos inflamables, sólidos inflamables, materiales con combustión espontánea, combustibles, materiales que reaccionan con agua, peróxidos orgánicos, sustancias oxidantes
Mantener separado por compartimientos distintos	Sustancias corrosivas
Mantener lejos	Sustancias radioactivas.



2 CONTROL DEL EVENTO

2.1 Precauciones de Seguridad:

CONDICIÓN A EVITAR	CONSECUENCIA
Calentamiento de tanques o cilindros.	Ruptura por sobrepresión
Descompresión rápida del gas	Congelamiento por contacto debido a que se almacena a presión como líquido.
Contacto con el gas licuado	Congelación.
Contacto con el gas	Irritación y quemaduras
Inhalación	Irritación y quemaduras en tracto respiratorio mucosas y zonas húmedas.
Espacios confinados	Acumulación de los vapores.

ACCIONES A REALIZAR ¹
Establezca el perímetro de seguridad y protección.
Nunca actúe sólo (mínimo dos personas).
Establezca señales de evacuación y punto de reunión.
Todo el personal que ingrese al área del evento debe portar todo el equipo de protección personal establecido en el ítem 2.2
Mantenga el mínimo personal requerido en la escena para atender la emergencia.
Acérquese siempre a favor del viento
Antes de evacuar la zona caliente, realice el proceso de descontaminación, mediante lavado con agua.

2.2 Equipos y Elementos para Atención de la Emergencia

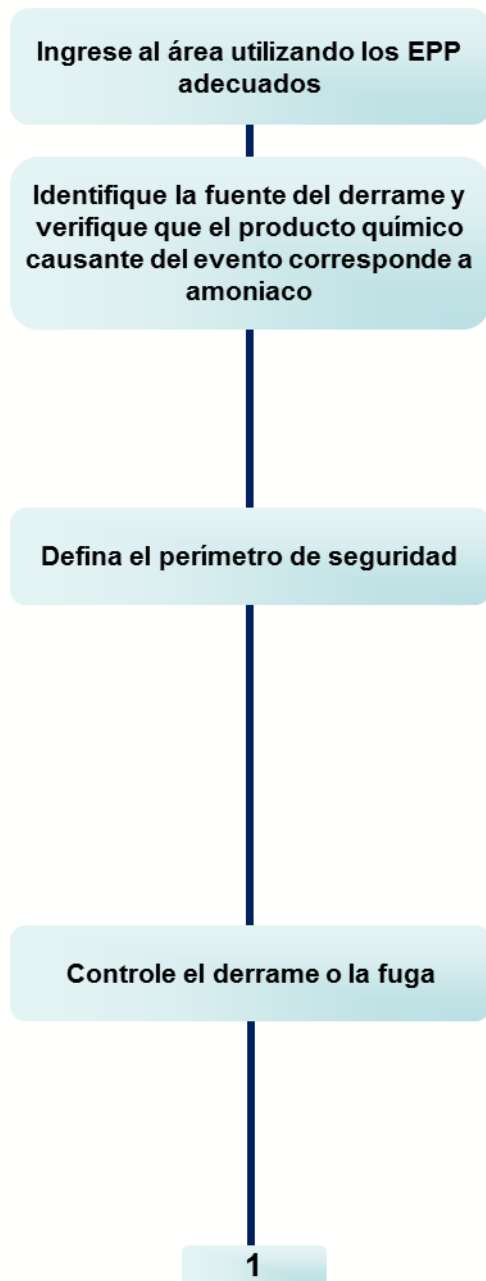
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración de gases desconocida ó $> 200 \text{ mg/m}^3$ (300 ppm)	Concentración de gases $< 200 \text{ mg/m}^3$ (300 ppm)
Nivel de Protección A (EPA) el cual incluye: Trajes encapsulados Valvulares Tipo A. Equipo de aire autocontenido. Guantes interiores de nitrilo o neopreno	Nivel de Protección C (EPA) el cual incluye: Ropa protectora en caucho butilo, nitrilo, Tychem QC o neopreno. Respirador de cartucho químico con pieza

¹ Protocolo Distrital para Atención de Emergencias con Materiales Peligrosos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración de gases desconocida ó $> 200 \text{ mg/m}^3$ (300 ppm)	Concentración de gases $< 200 \text{ mg/m}^3$ (300 ppm)
Botas de caucho resistente a químicos. Casco tipo rescate Sistema de radiocomunicación	facial completa y cartucho para amoniaco. Guantes de PVC, caucho butilo, nitrilo o neopreno. Botas de neopreno o nitrilo. Casco. Sistema de radiocomunicación.

2.3 Control de la fuga:

FLUJOGRAMA



RECOMENDACIONES

Ver ítem No. 2.2
Acérquese cuidadosamente a favor del viento.

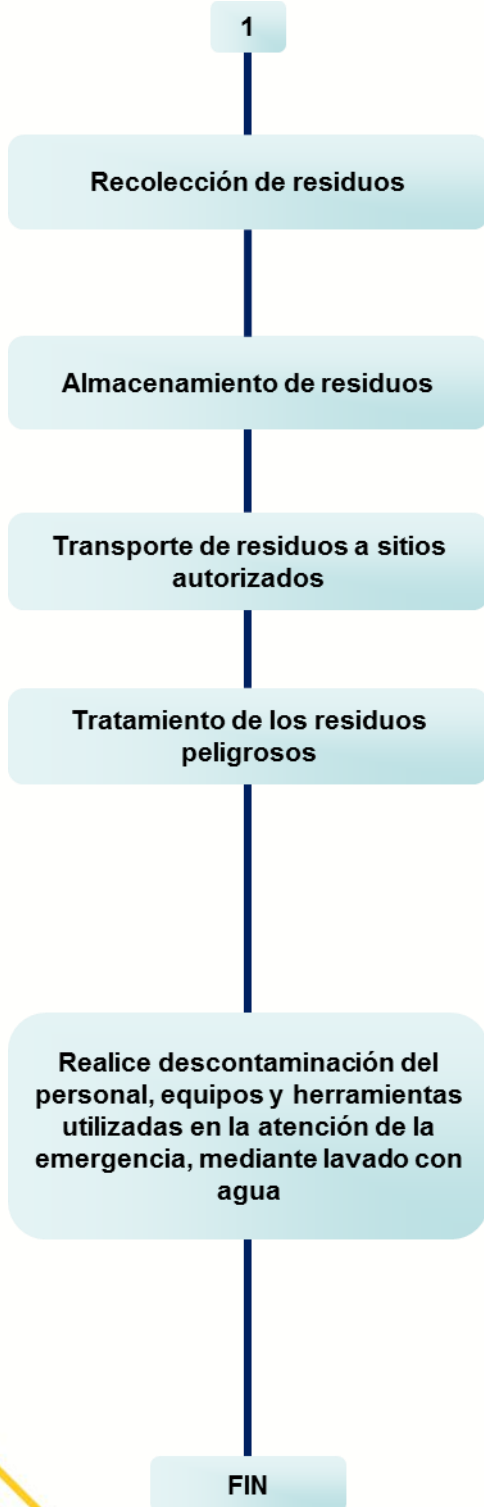
Si el generador es desconocido aplicar las indicaciones del **Anexo identificación de la sustancia**.

Aísle y señalice el área afectada. Para fugas pequeñas concentración $<200 \text{ mg/m}^3$ (De un envase pequeño o una fuga pequeña de un envase grande), aislar a la redonda 30 m, luego proteja a las personas en dirección del viento durante el día 100 m y en la noche 100 m. Para fugas grandes concentración $>200 \text{ mg/m}^3$ (De un envase grande o de muchos envases pequeños), aislar a la redonda 60 m, luego proteja a las personas en dirección del viento durante el día 600 m y en la noche 2.200 m. Solicite evacuación del área y evite el acceso a toda persona no autorizada.⁵

Si la fuga no se puede detener en el mismo lugar, mover el cilindro a un lugar seguro al aire libre donde se controle la fuga o se deje vaciar el cilindro. Si es posible, voltee los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.

⁵ Guía de respuesta en caso de emergencia GRE 2004, Tabla de aislamiento inicial y acción protectora Pág. 330

FLUJOGRAMA



RECOMENDACIONES

Recoger residuos líquidos en recipientes herméticos resistentes a la alcalinidad (polietileno de alta densidad, cauchos duros, PVC / FRP o fibra de vidrio).

Almacenar en lugares a nivel de piso, ventilados, secos, frescos, protegidos de la acción de la luz solar y de la lluvia. Ver ítem 3.2.

Ver recomendaciones ítem 3.3.

Ver recomendaciones ítem 3.4.

Destinar primera zona para elementos, herramientas y equipos contaminados. Segunda zona en donde los trajes recibirán una ducha de alta presión con poco caudal de agua, se recomienda hacerla dentro de una piscina que contenga una armazón de al menos 2 metros de altura rodeada con paredes plásticas que impidan que el agua y los contaminantes se esparzan.

El agua producto del lavado puede ser neutralizada (pH entre 6 y 9) mediante la adición de ácido acético diluido (vinagre) o solución de ácido clorhídrico, antes de su disposición final.

2.4 Atención de Lesionados

RECOMENDACIONES GENERALES
Las víctimas deben ser rescatadas por personal capacitado y con el equipo de protección adecuado.
Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento del producto involucrado y tome las precauciones para protegerse a si mismo.
Las personas expuestas se deben retirar de la zona de peligro de la manera más rápida y segura posible si el peligro es persistente.
¿QUE HACER EN CASO DE INHALACIÓN DEL PRODUCTO?
Retire a la víctima a un sitio donde reciba aire fresco.
Si la víctima no respira aplique respiración artificial. Suministre oxígeno
Obtenga atención médica de inmediato.
¿QUE HACER EN CASO DE CONTACTO CON EL PRODUCTO?
Con los ojos: Enjuagar con abundante agua por lo menos durante 15 minutos.
Con la piel: Enjuague con abundante agua por lo menos durante 15 minutos. Si la exposición implica congelación de las ropas y quemaduras por acción del frío no se debe tratar de retirar la ropa de la víctima, se debe enjuagar con bastante agua.
Obtenga atención médica de inmediato.

2.5 Control de Fuego

Se recomienda utilizar polvo químico seco, espuma o CO ₂ .
Si existe incendio en los alrededores de un tanque de almacenamiento de amoníaco, el tanque se debe mantener fresco rociando agua y evitando el contacto directo del agua con el producto.
Si el agua entra en contacto con el producto se debe contener para su posterior neutralización y disposición
Siempre que la tarea pueda realizarse sin riesgo excesivo, se deben retirar los contenedores de Amoníaco de la exposición al fuego.

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 Y35 soluciones básicas.



3.1 Tipos de Residuos

Recipientes con residuos de gas amoníaco.

Agua que al estar en contacto con el amoníaco forman álcalis corrosivos

3.2 Formas de Almacenamiento de los Residuos Generados

Los residuos líquidos se recogerán en recipientes herméticos plásticos de PVC, polipropileno. 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. Embalajes y envases para transporte de mercancías peligrosas CLASE 2.3 y 8 corresponde a Gas tóxico y corrosivo, cuya Norma Técnica Colombiana es la NTC 4702-2 y NTC 4702-8 respectivamente.

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.

Los residuos líquidos contaminados con amoníaco serán neutralizados con dióxido de carbono, ácido acético (vinagre) o solución de ácido clorhídrico hasta pH neutro generando una solución que no es corrosiva, la cual se puede disponer a través del sistema de alcantarillado, previo cumplimiento de lo establecido en la Resolución 1074 de 1997 del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA (Hoy Secretaría Distrital de Ambiente). Cuando mediante la neutralización de las aguas residuales no se alcance el cumplimiento de la normativa se debe recurrir a tratamientos adicionales o enviar a una planta de tratamiento.



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.

BRINSA. Manual y transporte seguro de productos químicos.

Manual de Procedimientos Operativos. Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá D.C. Procedimiento OPE-7-001 de Respuesta a incidentes con materiales peligrosos y armas químicas. Septiembre 7 de 2007. Disponible en: <http://www.bomberosbogota.gov.co/descargas/archivos%20PDF%20procedimientos/materiales%20peligrosos/OPES-7-001%5b1%5d.pdf>

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/toxfaqs/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

Guía 5 Amoniaco. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/documentos/Guia5.pdf>

Hoja de seguridad del material MSDS Amoniaco, Grupo Linde Gas Argentina S.A. Disponible en: [http://www.aga.com.ar/International/WEB/LG/AR/likeIgar.nsf/RepositoryByAlias/pdf_amoniaco/\\$FILE/amoniaco.pdf](http://www.aga.com.ar/International/WEB/LG/AR/likeIgar.nsf/RepositoryByAlias/pdf_amoniaco/$FILE/amoniaco.pdf)

AGRADECIMIENTOS

A las empresas privadas y entidades públicas, que participaron en el taller de socialización y que gracias a su gran experiencia y valiosos aportes contribuyeron con la elaboración de este documento.

Bomberos Voluntarios Bogotá D.C.

Brinsa S.A.

Cisproquim.

Cruz Roja Colombiana.

Cryogas.

Defensa Civil.

Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.

Dirección Nacional de Estupefacientes.

Fiscalía General de la Nación.

Oxígenos de Colombia Ltda.

Policía Nacional.

Reproquim Ltda.

Responsabilidad Integral.

Symrise S.A.

Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá D.C.

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

ANEXO. PASOS PARA IDENTIFICACIÓN DEL AMONIACO

ASPECTO FÍSICO: gas incoloro, sofocante, de olor irritante.

Verificar presencia de radioactividad. (Si no es radioactivo continuar con el siguiente paso).

Realizar monitoreo de atmósfera para verificar presencia de gases explosivos. (Si no hay presencia de atmósfera explosiva continuar con el siguiente paso).

Realizar prueba con Solución de hipoclorito de sodio: Rociar en forma atomizada hipoclorito de sodio 10% próximo al punto de fuga. La formación de una nube de color blanco indica la presencia de amoniaco en el ambiente.

PRECAUCIÓN: La mezcla de amoniaco con hipoclorito de sodio produce gas tóxico.

Realizar medición de concentración de amoniaco con equipo de tubos colorimétricos.

PRECAUCIÓN: La mezcla de cloro con agua amoniacal produce gas tóxico.

Realizar medición de concentración de cloro con equipo de tubos colorimétricos.

Equipos y elementos para identificación del producto:

- Equipo portátil para medición de radioactividad
- Equipo de monitoreo de atmósfera
- Equipo de tubos colorimétricos (amoniaco)
- Solución de hipoclorito de sodio 10%

FLUJOGRAMA IDENTIFICACIÓN DEL AMONIACO

