PROGRAMA PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

MARZO 2021

SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS



En general toda sustancia química, bajo condiciones específicas, presenta algún riesgo para las personas y las instalaciones. Sin embargo, existe un gran número de ellas que pueden ocasionar lesiones, accidentes y daños con gran facilidad y sin que se requiera de unas condiciones extremas. Estas son las llamadas sustancias químicas peligrosas y exigen mayor atención.

Las sustancias peligrosas son aquellos elementos químicos, compuestos o mezclas, tal como se presentan en su estado natural o como se producen en la industria, que originan:

* Riesgos para la Salud: al causar efectos agudos inmediatos o efectos crónicos en la salud de las personas o seres vivientes expuestos.

• Riesgos por las propiedades fisico-químicas: al ocasionar incendios, explosiones o descomposiciones violentas en presencia de calor, oxigeno, agua y otros factores externos.

Las principales características perjudiciales de las sustancias y los productos químicos en general, son:

- **Toxicidad**
- **Inflamabilidad y Explosividad**
- **Reactividad Violenta**
- **Radioactividad**

La **Toxicidad** se define como el potencial que tiene una sustancia para afectar adversamente la salud de los humanos y de los seres vivos en general, a través de la producción de lesiones reversibles o irreversibles o poniendo en peligro su vida o causando la muerte, después de su ingreso al organismo, en cantidades, concentraciones, dosis y tiempos de exposición característicos de cada sustancia, según se explica más adelante.

La **Inflamabilidad, Explosividad, Reactividad Violenta y Radioactividad** son factores de peligrosidad que dependen de las características fisico-químicas, de la manera como se manipulan, de factores externos como calor y chispas y de la presencia de materiales incompatibles entre sí.

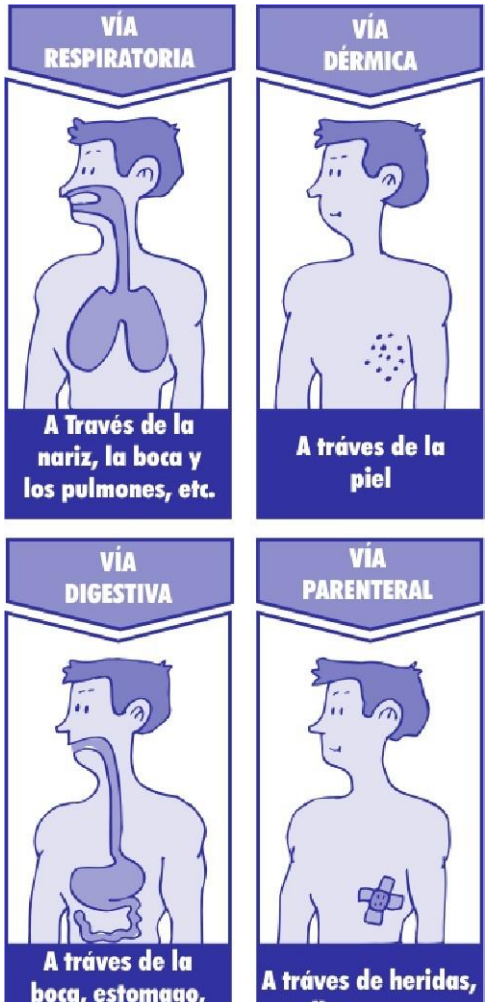
Mas de 600.000 sustancias químicas y sus derivados son considerados como

peligrosos. El grado de riesgo de cada sustancia, para la salud de los trabajadores y los usuarios en general, depende de varios factores, tales como:

- **El estado físico en que se encuentran estas sustancias (sólido, polvo, humo, líquido, neblina, vapor, gas)**

- ✓ **La concentración de la sustancia en el ambiente**
- ✓ **Las condiciones del puesto de trabajo y el ambiente laboral**
- ✓ **Las vías de ingreso de la sustancia al organismo humano**
- ✓ **El tiempo de exposición**
- ✓ **La susceptibilidad de la persona o personas expuestas.**

1.1 VÍAS DE INGRESO AL ORGANISMO HUMANO



Las sustancias químicas pueden entrar al organismo humano por las siguientes vías:

• **Vía Respiratoria (Inhalación)**
Es la principal vía de ingreso al organismo en las actividades industriales y en el medio ambiente. Por esta vía los contaminantes entran en forma de material particulado, vapores, neblinas y gases. Ejemplos: Polvo con alto contenido de sílice, polvo de madera, humos de combustión, humos de plomo, vapores de benceno, neblinas de pintura, amoniaco gaseoso, entre otros.

Dependiendo de sus propiedades físicas y químicas estas sustancias podrán causar irritación en el sistema respiratorio, asfixia, fibrosis pulmonar o pasar a través de los alvéolos pulmonares al torrente sanguíneo y causar lesiones en otros órganos, sistemas, producir intoxicaciones y hasta la muerte.

• **Vía Digestiva (Ingestión - vía oral)**
En el ambiente laboral la ingestión generalmente es la vía menos importante. En algunos casos, sin embargo, puede ocurrir la ingestión por ausencia de medidas de higiene de las personas al comer o fumar en los lugares de trabajo. Ejemplo: ingestión de polvo de óxidos de plomo en la fabricación de baterías, entre otros. En los casos de intentos suicidas la vía oral es la más importante.

• **Vía Dérmica (Absorción por la piel)**
Las sustancias químicas, dependiendo de sus características físicas y químicas, pueden absorberse a través de la piel e ingresar al organismo, produciendo efectos tanto locales como sistémicos (en sitios alejados del lugar en el cual se tiene el contacto). Estos efectos pueden abarcar desde irritación local hasta sensibilización de la persona a determinada sustancia y la muerte. Ejemplo: manipulación de solventes o ácidos sin protección, manipulación de soda cáustica.

La absorción de sustancias químicas a través de la piel puede producirse tanto en piel intacta como lesionada. Cuando la piel se encuentra lesionada la absorción de la sustancia se facilita y el riesgo de daño al organismo es mayor.

ACCIÓN FISIOLÓGICA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las sustancias peligrosas para la salud o sustancias tóxicas pueden causar lesiones ingresando al organismo por diversas vías. Una sola sustancia puede originar lesiones en diversas formas y sitios del cuerpo humano.

• **Relación Dosis - Respuesta:**
La toxicidad potencial (o sea el efecto perjudicial) inherente en toda sustancia química solo se presenta cuando esa sustancia se pone en contacto con un ser viviente. El efecto tóxico potencial aumenta con la exposición. Todos los productos químicos mostrarán algún efecto tóxico si se absorben en dosis suficientemente grandes. Sin embargo existen algunas sustancias químicas que aun en pequeñas dosis pueden producir efectos letales para la salud, por ejemplo el cianuro.

La potencia tóxica de cualquier sustancia química se define, entonces, por la cantidad de sustancia o dosis que se requiere para producir una respuesta específica en un ser viviente.

• **Efectos Agudos y Crónicos:**
Los efectos de las sustancias químicas en los trabajadores pueden ser:

AGUDOS: Son alteraciones de la salud que se

desarrollan inmediatamente o en corto tiempo después de una

CRÓNICOS: Un efecto crónico para la salud es el que aparece meses o años después de una exposición; por ejemplo: la enfermedad de origen profesional conocida como Silicosis que es producida por exposición prolongada a polvos ricos en sílice. Por lo general se desarrolla después de una exposición superior a cinco años.

Se puede mencionar en forma resumida, que estas sustancias, según sus.

exposición; por ejemplo: una quemadura con ácido sulfúrico.
códigos e índices internacionales, sistemas de información y normas de señalización y rotulado, que ayudan al personal que utiliza de alguna manera estas sustancias, a reconocer su peligro según la naturaleza química y su estado físico, y a tomar las medidas.

Mecanismos de acción, pueden causar irritación de mucosas o pulmones (Cloro ó amoníaco por ejemplo), asfixia (dióxido de carbono y monóxido) , narcosis (disolventes aromáticos), intoxicación sistémica (plomo, metanol), dermatitis (ácidos, solventes, álcalis), alergias (látex), fibrosis pulmonar (polvos de sílice), cáncer (benceno , cloruro de vinilo monómero) y efectos en el sistema reproductor (cadmio, pesticidas), entre otros.

INFORMACIÓN PARA UN MANEJO SEGURO DE LAS SUSTANCIAS



Para el manejo seguro y ambientalmente aceptable de las sustancias y materiales químicos durante su manufactura, procesamiento, transporte, uso en laboratorios, venta, uso general y desecho final, se han establecido

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y SUS PELIGROS

Antes de comenzar a manejar un producto químico es necesario utilizar todas las fuentes de información disponibles para saber con exactitud a qué tipo de sustancia se está exponiendo un

trabajador. Dentro de las principales Fuentes de identificación podemos citar:

- Las Etiquetas o membretes para frascos y Garrafas.
- Los Pictogramas de la Organización Marítima Internacional (OMI)
- Los Pictogramas de la Comunidad Económica Europea (CEE)
- Los Números de identificación de las Naciones Unidas (UN)
- El Diamante Tricolor del Sistema NFPA.
- Las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales

En los lugares de trabajo, de acuerdo con la Ley 55 de 1993, **sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo,** cada frasco, envase , garrafa, tambor, tanque o vasija que contenga cualquier tipo de sustancia química, debe estar debidamente etiquetado y marcado con la identidad del producto químico que contiene y debe incluir también las advertencias sobre sus riesgos, sus incompatibilidades de almacenamiento cerca a otras sustancias químicas peligrosas y las medidas de primeros auxilios en caso de ocurrir algún accidente.

•ETIQUETAS O MEMBRETES PARA FRASCOS Y GARRAFAS

Indican con precisión el nombre del producto, su estado físico y su concentración. Es importante que las etiquetas provean información sobre los peligros que ofrece la sustancia, bien sean físicos (como el de incendio y explosión) o peligros para la salud de los trabajadores o usuarios, al igual que las medidas de primeros auxilios para casos de emergencia.

Los peligros se informan al usuario de varias maneras:

- Por medio de un corto texto en el cual se especifican los riesgos potenciales inherentes al producto.
- Por medio de frases codificadas por la CEE (Comunidad Económica Europea) que particularizan el riesgo de una determinada sustancia química (Frases R) y sus medidas de prevención y seguridad (Frases S).
- Por medio de Pictogramas o símbolos de peligro que pueden ser los de OMI o CEE y en algunos pocos casos, sobre todo en reactivos químicos para laboratorio, los diseñados por los mismos fabricantes.

•CLASIFICACIÓN OMI DE MATERIALES PELIGROSOS Y ETIQUETAS

Esta es una clasificación originada en la Organización Marítima Internacional - Manejo de Carga Peligrosa (IMDG por su sigla en inglés), perteneciente a las Naciones Unidas, la cual está complementada gráficamente por unas etiquetas o pictogramas de forma romboidal. En algunos casos dentro del pictograma aparece el llamado Número de las Naciones Unidas para cada sustancia química.

Esta clasificación y sus etiquetas respectivas Han sido adoptadas por el Departamento de Transporte de Estados Unidos (DOT) y en Colombia Como norma ICONTEC No.1692, de carácter obligatorio según la Resolución 027 de 1992 del Ministerio de Desarrollo Económico.

Las etiquetas o pictogramas tienen por objeto alertar a los trabajadores, consumidores, transportadores, almacenadores y público en general sobre los efectos indeseables de los materiales químicos peligrosos. Cada etiqueta OMI lleva en su parte inferior el número que corresponde a la clase o división (Ejemplo: Explosivos: 1, Líquidos Inflamables: 3, Oxidantes : 5, Corrosivos: 8).

ETIQUETAS PARA MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS (OMI/ICONTEC/DOT)

CLASIFICACIÓN	EJEMPLO DE PRODUCTOS
1. EXPLOSIVOS	Trinitrotolueno, dicromato de amonio.
2. GASES COMPRIMIDOS, LICUADOS, REFRIGERADOS O DISUELTOS BAJO PRESIÓN	* Inflamables: Acetileno, hidrógeno. * No inflamables: Argón, Refrigerantes
3. LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	Ejemplos: Gasolina, etanol, éter (inflamables) ACPM, kerosene, fenol (combustibles).
4. SÓLIDOS COMBUSTIBLES Y REACTIVOS	Parafina, madera, azufre (combustibles) Carburo de calcio, sodio metálico, (reactivos) Catalizador de Níquel (combustible espontaneo)
5. OXIDANTES (COMBURENTES)	Oxígeno, permanganato de potasio, cloro, peróxidos.
6. TÓXICOS- VENENOSOS- INFECCIOSOS	Piridina, benceno, trióxido de arsénico, plaguicidas, material biológico infeccioso
7. RADIOACTIVOS	Isótopos radioactivos de cobalto
8. CORROSIVOS	Soda cáustica, ácido clorhídrico, amoníaco
9. OTRAS SUSTANCIAS NO INCLUIDAS EN OTRA PARTE	Asbesto, hielo seco (CO_2), formaldehído.



E carro-tanques y contenedores se colocan etiquetas/pictogramas de mayor tamaño o placas metálicas, visibles a distancia, que llevan adicionalmente en su parte inferior, el número de las Naciones Unidas (UN) para cada sustancia.

- **PICTOGRAMAS DE LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA (CEE)**

El sistema de pictogramas o etiquetas de la CEE es obligatorio para los proveedores de sustancias químicas peligrosas del continente europeo y han sido divulgados y promovidos por Merck Colombia junto con las frases de seguridad y advertencia codificadas (Frases R y S) ya mencionadas.

Los pictogramas de peligro químico de la CEE alertan a los trabajadores que usan sustancias químicas dentro de las empresas sobre los efectos indeseables para la salud, de tales sustancias. No son exigibles legalmente en Colombia para el reconocimiento durante el transporte externo (carreteras, aire, mar, ríos), pero por su diseño son llamativos y dan un importante mensaje de prevención.

La Clasificación CEE es la siguiente:

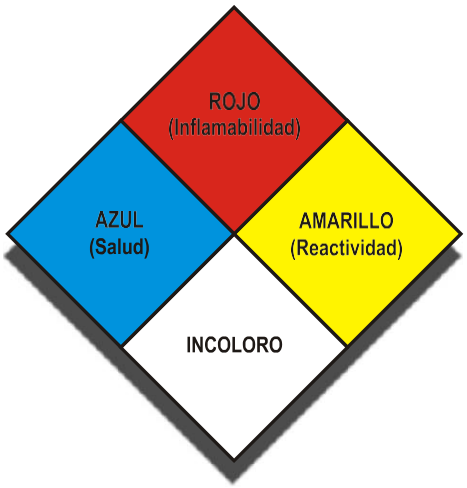


NÚMERO DE LAS NACIONES UNIDAS (UN)

Corresponde a un número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas para cada sustancia química comercial. Este número, relacionado internacionalmente en las “Guías de Respuesta para Casos de Emergencia” tiene por objeto facilitar la identificación y el manejo de nombres según el idioma de cada país, lo cual es de gran utilidad para que el personal de barcos, camiones y bodegas de terminales marítimos y terrestres, además de los cuerpos de bomberos y de socorro de cada ciudad, puedan identificar el producto o productos y tomar las acciones de emergencia adecuadas

•SISTEMA NFPA DE IDENTIFICACION DE RIESGOS

La National Fire Protection Association de los EEUU (NFPA) ha establecido unos diagramas en forma de diamante (Ver Anexo 3) para cada producto químico, através de los cuales se puede obtener una información general y rápida sobre los riesgos inherentes a una sustancia en particular y el nivel de severidad que presenta bajo condiciones de emergencia, tales como escapes, derrames o incendios. El sistema NFPA ha sido adoptado en los EEUU y en muchos otros países como complemento de los otros sistemas de identificación e información, especialmente para recipientes como tanques estacionarios y carrotanques.



Un diagrama NFPA identifica la sustancia química, usando una graduación de 0 a 4, por sus efectos sobre la SALUD (en fondo azul) , su grado de INFLAMABILIDAD (en fondo rojo) y su potencial de REACTIVIDAD (en fondo amarillo) .

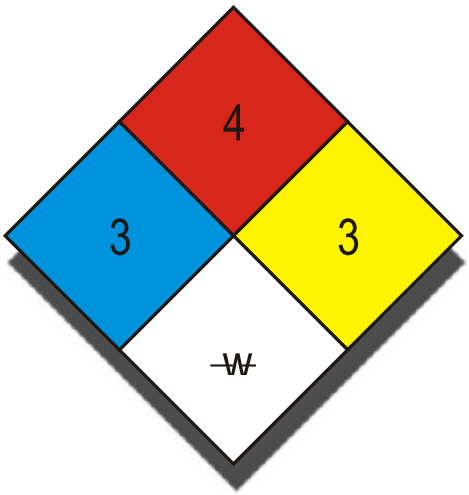
La calificación de 4, indica un riesgo severo de muerte o lesión residual para las personas, alta potencialidad de incendio bajo cualquier condición y capacidad para detonar o sufrir descomposición explosiva por impactos o por mezcla con otra sustancia.

La calificación 0 (cero) está destinada a materiales que no ofrecen peligros especiales para la salud, que no entran en ignición y que son normalmente estables aun expuestos al fuego y a la humedad.

Las calificaciones de 3, 2 y 1 están destinadas a la identificación de sustancias que no son excesivamente peligrosas pero que si presentan riesgos para la salud, además de los riesgos de incendio y de reactividad que ameritan sus respectivos controles de seguridad.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES





Las Hojas de Datos de Seguridad (conocidas en inglés como Material Safety Data Sheets o MSDS), contienen información valiosa y detallada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, permiten conocer los riesgos potenciales para la salud y la seguridad y describen la forma de responder efectivamente en casos de situaciones de exposición normal o de emergencia. Estas Hojas de Datos son obligatorias en Colombia por parte de los proveedores, de acuerdo con la Ley 55 de 1993 ya citada, sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.

Las Hojas de Datos de Seguridad del Material contienen información útil y deben estar al alcance de todos los trabajadores, usuarios y transportadores, por lo que es importante que estas personas aprendan a interpretar y aplicar sus datos, para convertirlas en herramientas efectivas en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de origen químico.

LÍMITES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN (TLV´S)

Para Sustancias Químicas y Agentes Físicos en el Ambiente de Trabajo Criterios de Valoración del Riesgo Ocupacional

1. Definición

El objetivo fundamental de la higiene ocupacional es la prevención de las enfermedades profesionales originadas por los agentes contaminantes existentes en el ambiente laboral. Para ello estudia los contaminantes y su relación con las personas para establecer los estándares de concentración en el ambiente y los períodos de exposición a los cuales la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos sin que aparezcan efectos para la salud.

Los métodos utilizados en la investigación de los límites permisibles de exposición son:

•Estudios epidemiológicos
•Analogías químicas
•Experimentación con humanos
•Experimentación con animales

En la década de 1930 a 1940 comenzaron a desarrollarse en la URSS, EEUU, y Alemania los primeros estudios sobre límites permisibles, basados en experimentación animal y estudios epidemiológicos siguiendo el concepto de «Concentración Máxima Tolerable» Y, en 1950 la American Conference of Governmental Industrial hygienists (ACGIH) publicó por primera vez una propuesta de Valores Límites Permisibles (Thershold Limit Values) conocidos mundialmente como TLV's, cuyo impacto en el campo de la salud ocupacional ha sido de gran importancia para cuantificar el grado de riesgo.

1. Criterios TLV's para sustancias Químicas

La ACGIH es una asociación dedicada al desarrollo de los aspectos técnicos y administrativos de la protección de la salud de los trabajadores. Anualmente publica una

relación de valores límites permisibles en los ambientes laborales para sustancias químicas, agentes físicos e índices biológicos de exposición; denominado « Documentation of TLV's and BEI's» donde se divulga la información y referencias en que se han basado para proponer dichos valores.

Los TLV's son límites recomendables y no una frontera entre condiciones seguras y peligrosas. Se han establecido exclusivamente para la práctica de la higiene industrial, y la ACGIH indica que no pueden ser usados para:

•Estimar el potencial tóxico de exposiciones continuas e ininterrumpidas u otros períodos de trabajo prolongado.
•La existencia o inexistencia de una enfermedad o un estado físico.
• Ser adoptados por paises cuyas condiciones de trabajo difieran de los existentes en USA.

Definiciones y apéndices especiales

Los TLV's hacen referencia a concentraciones de sustancias en el aire por debajo de las cuales la mayoría de trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos para la salud. Sin embargo, admite que, dada la susceptibilidad individual, un porcentaje de trabajadores puede experimentar molestias o puede verse afectado a concentraciones iguales o menores a las planteadas en los límites permisibles.

Debido a la variedad de efectos que las sustancias químicas pueden provocar en las personas expuestas, la ACGHI ha propuesto los siguientes criterios para valorar el riesgo, que son los más conocidos y aplicados mundialmente:

•TLV - TWA (Thershold Limit Value - Time Weighted Average). Valor límite umbral o Media Ponderada en el Tiempo: es la concentración media ponderada en el tiempo a que puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día y 40 horas a la semana, día tras día, sin sufrir efectos adversos. Los TLV- TWA es el

•TLV - STEL (Thershold Limit Value - Short Term Exposure Limit). Valor Límite Umbral -Límite de Exposición de Corta Duración: es la concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. La exposición a esta concentración está limitada a 4 por día, espaciadas al menos en 1 hora, sin rebasar en ningún caso el TLV-TWA diario; es un complemento del TWA.

•TLV - TECHO (Thershold Limit Value - Ceiling). Valor Límite Umbral - Techo: es la concentración límite que no se debe sobrepasar en ningún momento de la exposición durante la jornada laboral. Para su valoración admite muestreos de 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que pueden causar irritación inmediata con exposiciones cortas. Son valores "Muy Seguros" desde el punto de vista preventivo, pero técnicamente difíciles de cumplir.

Los valores límites permisibles TLV's publicados por la ACGIH son ampliamente aceptados por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) como valores de exposición permisible, ya que son una marca registrada.

Los valores TLV emitidos por la ACGIH de los Estados Unidos fueron adoptados en

Colombia según la Resolución 2400 de 1979, expedida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Existen, desde el punto de vista de la relación dosis - respuesta, otros parámetros para catalogar las sustancias con base en lo que se denomina Dosis Letal 50 (DL50), la cual corresponde a la cantidad de una determinada sustancia tóxica que causa la muerte al 50% de los animales de experimentación a los que se inyecta o alimenta, y la Concentración Letal por Inhalación CL50 la cual se interpreta en forma similar a la DL50. De esta forma el Decreto 1843 de 1991 del Ministerio de Salud de Colombia, establece las siguientes categorías toxicológicas:

CATEGORIA I : « Extremadamente Tóxicos»
CATEGORIA II: «Altamente Tóxicos»
CATEGORIA III: «Medianamente Tóxicos»
CATEGORIA IV: «Ligeramente Tóxicos»

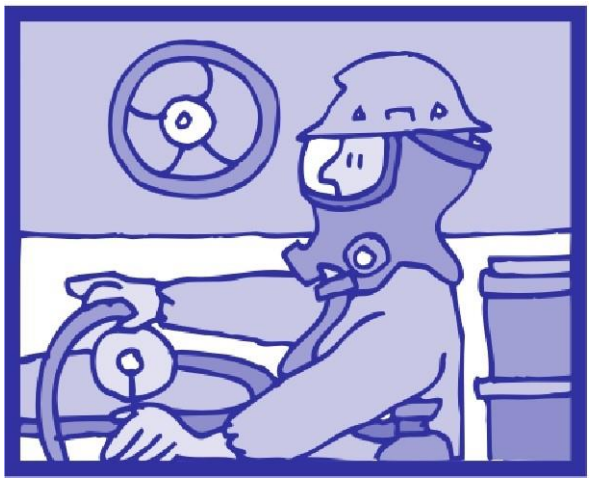
MUESTREO Y MEDICIÓN DE CONTAMINANTES

La determinación de un riesgo químico en el ambiente de trabajo se realiza a través de inspecciones en los puestos de trabajo y a través de la toma de muestras para medir las concentraciones de las sustancias en el ambiente del lugar de trabajo y en algunos casos, directamente en la zona de «respiración» del mismo trabajador.

Para el muestreo en el ambiente laboral, SURATEP cuenta con los más modernos instrumentos de Higiene Industrial, los cuales se encuentran clasificados en los siguientes grupos:

* Instrumentos de lectura directa calibrados para medir monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, vapores inflamables y otros contaminantes.
* Bombas de muestreo personal para material particulado (polvos)
* Bombas de muestreo personal para vapores y gases
* Cromatógrafo portátil para gases y vapores
* Espectrofotómetro portátil para gases y vapores

El muestreo o monitoreo biológico, por su parte, corresponde a la medición en forma indirecta del grado de absorción de los agentes químicos por parte de los trabajadores, o de los efectos de éstos sobre su salud. Este monitoreo médico, dependiendo de las características físicas y químicas de las sustancias químicas, puede hacerse en sangre venosa o arterial, orina, aire exhalado, cabello o uñas, y forma parte de los sistemas de vigilancia epidemiológica coordinados a través del Programa de Salud Ocupacional de cada empresa.





GUÍAS DE ACTUACIÓN PARA EL MANEJO SEGURO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS



En el desarrollo de su trabajo como procesador o manipulador de productos químicos peligrosos es conveniente seguir las siguientes guías para su manejo correcto:

1. Verificar que se está usando la sustancia química apropiada para la tarea u operación. Leer cuidadosamente la etiqueta.

2. Determinar la naturaleza y cualquier tipo de peligro de la sustancia, a través de:
- La respectiva etiqueta OMI o de la CEE.
- La información suministrada por la correspondiente Hoja de Seguridad
- La verificación de que las condiciones ambientales están por debajo o por encima del TLV, a través de mediciones instrumentales, y hacer las correcciones necesarias cuando sea del caso.

3. Aislar efectivamente el peligro de exposición a la sustancia o sustancias químicas, en la forma mas práctica posible;

4. Evitar el contacto directo con cualquier sustancia química. Nunca oler, inhalar o saborear una sustancia química peligrosa.

5. Verificar que las protecciones implantadas sean las más efectivas contra los peligros químicos identificados.

6. Comprobar, antes de usar una sustancia química, que no haya cambiado ni en potencia ni en composición, por causa del tiempo, la temperatura, la acción química, la cristalización o la contaminación con otro agente químico..

7. Informarse por anticipado como reacciona la sustancia química. Consultar la clasificación OMI sobre materiales peligrosos y, a través de personas expertas, sus posibles incompatibilidades con otras sustancias, con el fin de conocer por anticipado cómo reacciona la sustancia química que va a manipular.

8. Reconocer las condiciones peligrosas, tanto en situaciones normales de operación (concentraciones máximas permisibles o dosis letal, por ejemplo) como en situaciones de emergencia.

9. Estudiar los procedimientos (Planes de Emergencia) e informarse de los recursos existentes para prevenir y/o controlar casos de emergencia: Primeros auxilios para el personal, ambulancia, camillas, brigadistas, extintores, hidrantes, mangueras, máscaras con suministro autónomo de aire, entre otros.

MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos generales para controlar sistemáticamente los factores de riesgo químicos en los lugares de trabajo siguen el orden lógico de hacer primeramente control en la FUENTE, después en el MEDIO o TRAYECTO y finalmente, si lo anterior no es posible o es insuficiente, en el RECEPTOR (el trabajador expuesto).

Es obvio que los métodos más efectivos son los que eliminan o reducen el factor de riesgo químico en el sitio o fuente donde se origina.

A continuación se enuncian algunas técnicas específicas para el control de los factores de riesgo químicos:

• **Sustitución de una sustancia química** muy tóxica o peligrosa por otra menos nociva. Ejemplo: preferir un solvente menos tóxico y menos inflamable.

• **Cambios en el proceso** para reducir o eliminar el contacto del trabajador con la sustancia química. Ejemplo: reducir el material peligroso al mínimo necesario. Trabajar a temperaturas o presiones más bajas para que haya menos evaporación o escapes

• **Aislamiento del proceso** para reducir el número de personas expuestas al riesgo químico. Ejemplos:

-Alejar los tableros de control de los equipos operativos.
-Procesamiento químico hermético.
-Transporte cerrado o neumático de materiales.
-Instalar diques de contención alrededor de tanques de sustancias peligrosas.



• **Usar métodos húmedos** para reducir polvos en minas, canteras, operaciones de molienda, trituración, transporte de materiales, etc. Ejemplo: humedecer los frentes de trabajo en una mina.

• **Ventilación general** con aire limpio para proporcionar atmósfera libre de contaminantes tóxicos. Ejemplo: instalar ventiladores de entrada y salida para mover el aire ambiente.

• **Ventilación local extractiva** en el área de generación y dispersión del contaminante. Ejemplo: campanas de extracción cerca de las fuentes generadoras de polvos, gases, etc.

• **Orden y limpieza.** Saneamiento básico ambiental. Ejemplo: Instalar dique de contención o usar materiales absorbentes, para colectar derrames. Instalar agua para lavado. Tener un programa semanal de orden y limpieza.

• **Métodos de control especiales:** control de turnos, reducción del tiempo de exposición, uso de dosímetros químicos, muestreos continuos.

• **Control de la Electricidad Estática:** En la industria química, los procesos de fabricación de pinturas y en general donde se manipulen solventes y monómeros inflamables, las descargas de electricidad estática representan un peligro potencial alto. Si una gran carga eléctrica estática se pone en contacto o se aproxima a algo conectado a tierra o de una carga menor, esta tierra brindará una ruta de escape y al pasar a través de ella se puede producir una chispa que bajo ciertas condiciones puede causar un incendio o una explosión.

La electricidad estática se genera por el roce de dos sustancias: sólido contra sólido, líquido contra sólido o líquido contra líquido. Si una o ambas sustancias son malas conductoras de la electricidad o están aisladas, se pueden llegar a acumular cargas de miles de voltios, que posteriormente se descargan con un peligro potencial alto si existe un ambiente de vapores inflamables en el aire circundante.

• **Sistemas de vigilancia epidemiológica** de los factores de riesgo químico y sus consecuencias, cuyo propósito es utilizar la información que se obtiene del monitoreo biológico y ambiental, para orientar la toma de decisiones en materia de prevención.

DIAGRAMA GENERALIZADO DE LOS MÉTODOS DE CONTROL

FUENTE	TRAYECTO EN EL AIRE	RECEPTOR
1. Sustitución por un material menos peligroso (Agua en lugar de solvente orgánico)	1. Orden y limpieza (Limpieza inmediata)	1. Entrenamiento e instrucción (Muy importante)
2. Cambio de proceso (Rociado de pintura sin aire)	2. Ventilación general por extracción (Ventiladores en el techo)	2. Rotación de los operarios (Fraccionamiento de la explosión)
3. Confinamiento del proceso (Caja con guantes)	3. Ventilación por dilución (Admisión de aire)	3. Aislamiento del operario (Cabinas con aire acondicionado)
4. Aislamiento del proceso (Espacio tiempo)	4. Aumento de la distancia de la fuente al receptor (Control semiautomático)	4. Dispositivos personales de control (Dosímetro)
5. Método húmedo (Chorro acuoso)	5. Control continuo del área (Alarmas preestablecidas)	5. Elementos de protección personal (Respiradores, gafas, guantes)
6. Ventilación por extracción local (Captura en la fuente)	6. Programa adecuado de mantenimiento	6. Programa adecuado de mantenimiento
7. Programa adecuado de mantenimiento		

Para determinar el grado de exposición debe conocerse la fuente de contaminación, el trayecto del contaminante y el
o del operario y su equipo protector

• **Planes de entrenamiento y educación**, que integren al oficio los estándares básicos de seguridad y motiven a la participación y autogestión de los trabajadores.

• **Uso de Elementos de Protección Personal (EPP),** como medida complementaria del control en la fuente y en el medio. Ejemplo: uso de las gafas, caretas, delantales, guantes y protección respiratoria apropiada.

Los elementos de protección personal no eliminan el riesgo químico, sólo disminuyen el grado de exposición de las personas.

• **Compromiso Gerencial:** acción preventiva y de apoyo de los gerentes, mandos medios y supervisores en la prevención y control de riesgos químicos. **Este compromiso es parte primordial de cualquier programa de Salud Ocupacional. Sin él, las otras técnicas de control no funcionan eficazmente ni se mantienen a lo largo del tiempo.**

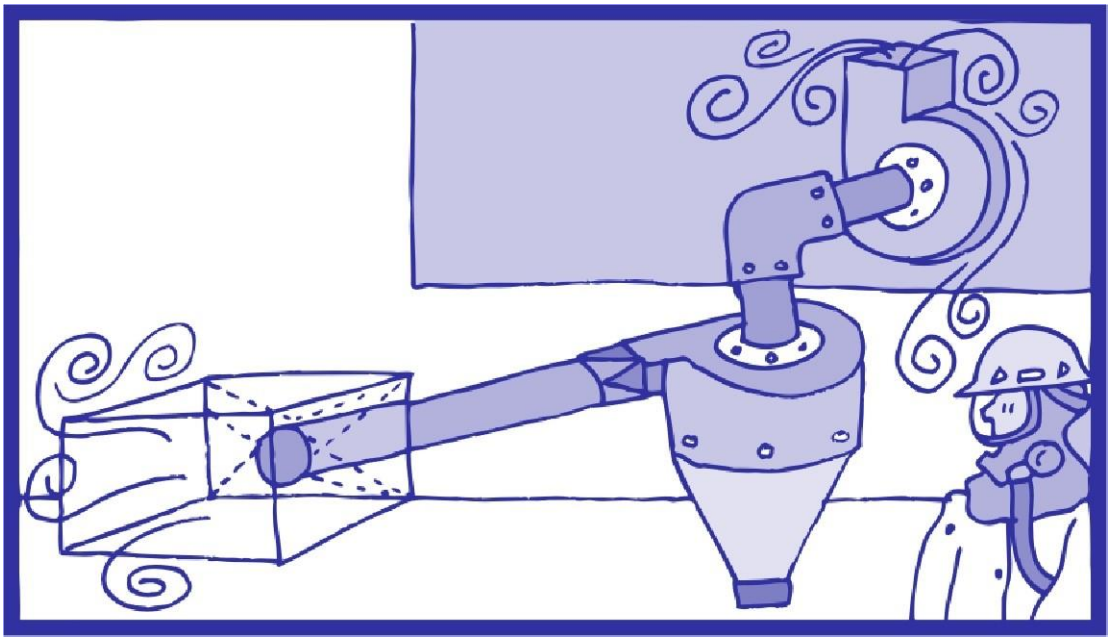
De las medidas de prevención y control enunciadas es importante ampliar tres de ellas, dada su mayor utilización en los procesos industriales:

* LA VENTILACIÓN DE ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO

Los sistemas de ventilación general y local son parte de las soluciones de ingeniería que eficientemente remueven los contaminantes del aire ambiental en los sitios de trabajo.

La ventilación general o de dilución soluciona los problemas de ausencia de confort ambiental y de presencia en concentraciones bajas de olores nauseabundos, sustancias molestas y contaminantes de baja toxicidad. Generalmente no es recomendada cuando se trata de eliminar y remover material particulado, vapores y gases de mediana y alta toxicidad.

Para remoción eficiente de contaminantes dispersos en el aire que afectan a los trabajadores en sus puestos de trabajo es preferible la **ventilación local extractiva**, que consiste en un sistema que capta los contaminantes en el punto de emisión y



evita a los trabajadores su inhalación o contacto, en cualquier forma.

Los elementos de un sistema de ventilación local extractiva son:

* **Campana**, estructura que recoge el contaminante y lo introduce al sistema.
Conductos, que recogen el aire contaminado hasta la descarga
* **Filtro o sistema purificador**, que limpia el aire antes de ser emitido a la atmósfera.
* **Ventilador y motor**, que crean el flujo de succión de aire necesario para capturar el contaminante (partículas, vapores, gases, neblinas).

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Cuando no es posible ni confiable que el ambiente de trabajo sea completamente seguro controlando los productos químicos en su origen o fuente, se hace necesario que el trabajador use los elementos de protección personal; siendo los más importantes:



• Cascos de seguridad donde exista la posibilidad de salpicaduras químicas, sin perjuicio de usarlos para evitar lesiones por objetos que caen.

• **Anteojos tipo monogafas** para salpicaduras químicas y nieblas.

• **Caretas de plástico** transparente para evitar salpicaduras químicas de mayor envergadura

• **Protección respiratoria.** La protección respiratoria por medio de filtros (con o sin máscaras) es frecuentemente usada en laboratorios químicos y fábricas que producen o utilizan productos químicos. El uso de esta protección, aunque necesaria algunas veces, sólo debería ser recomendada bajo los siguientes parámetros:

* Como una solución temporal, hasta que se implemente un método de control efectivo en la fuente o en el medio.

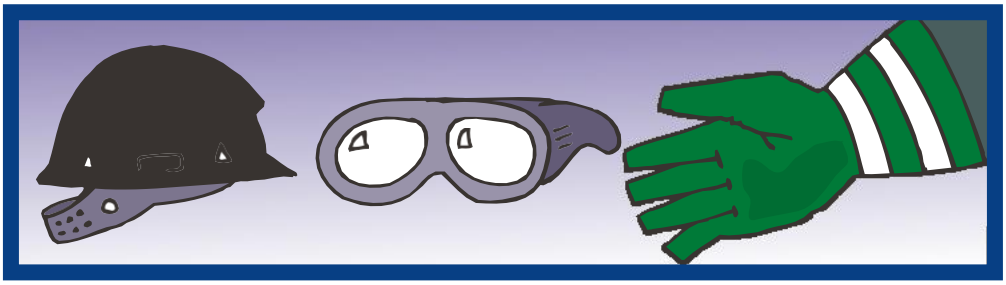
* Como equipo de emergencia, para escapar de una zona contaminada o para uso de los bomberos.

* Como último recurso o última línea de defensa, en caso que las técnicas de control en la fuente o en el medio no provean la protección satisfactoria.

La protección respiratoria puede ser de varios tipos:

* De filtro mecánico o cartucho químico: para materiales particulados (polvos, humos), vapores , nieblas y gases.

* Máscara con filtros respiradores



apropiados: en los casos de sustancias que se absorben a través del sistema respiratorio (por inhalación) o que son irritantes del tracto respiratorio.

* Máscara con suministro autónomo de aire (cilindro o manguera): en los casos de atmósferas deficientes de oxígeno, sustancias altamente tóxicas o sustancias sin olor detectable. Ejemplos: entrada a tanques que hayan contenido químicos, entrada a recintos confinados de cualquier tipo, escapes por emergencias o acciones de combate de incendio por brigadistas y bomberos, entre otros.

- **Delantales y blusas resistentes a productos químicos**

- **Guantes:** La absorción a través de la piel y su irritación puede ser prevenida usando el tipo apropiado de guantes de caucho o plástico. Los guantes corrientes de cuero o tela no deben ser usados cuando se manejan productos químicos líquidos o en forma de polvos finos.

- **Vestidos completos confeccionados de materiales resistentes:** se utilizan para casos de manejo de polvos muy tóxicos o vapores/gases muy irritantes. También son elementos importantes para ingresar en áreas de emergencia.

- **Botas y calzado,** de materiales apropiados que eviten la penetración del químico por la piel.

* PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA

* Conectar a tierra todos los sistemas de almacenamiento, flujo, trasvase o transporte que están expuestos a este riesgo.
* Las pinzas o tornillos de conexión deben limpiarse antes y después de cada uso para asegurar un buen contacto eléctrico. Además, debe revisarse con frecuencia la continuidad eléctrica hasta el punto de tierra.
* Conectar personalmente el sistema que va a operar. No delegue esta función.
* Utilizar bajas velocidades cuando se transfieran solventes o productos peligrosos.
* Cuando se manipula polvo inflamable, utilizar palas de aluminio. Retirar a distancia prudente los empaques de plástico.
* Utilizar prendas de vestir de materiales que no acumulen cargas estáticas, por ejemplo de algodón.
* Mantener los pisos limpios; la suciedad actúa como aislante. También mantenga limpia la suela de su calzado.

MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS



El envase corresponde al recipiente que se utiliza para contener una sustancia y está en contacto directo con ella. Los recipientes deben ser sometidos a pruebas tales como resistencia de materiales y diseño, pruebas de caídas, de filtraciones, de presión interna (hidráulicas), de hacinamiento, de tonelería para barriles de madera, entre otros.

La capacitación e instrucción de las personas que trabajan con sustancias peligrosas es de suma importancia. Ésta debe ser escrita e ilustrada, de manera que sean fácilmente reconocibles los riesgos presentados. Las instrucciones de trabajo y rutinas debidamente practicadas deben reducir los riesgos.

EL ENVASE Y EMBALAJE

Las sustancias peligrosas por sus propiedades fisico-químicas deben ser transportadas en envases y embalajes que respondan a las exigencias de cada sustancia, especificadas y debidamente rotuladas de acuerdo con la Norma Icontec N° 1692 para Materiales Peligrosos. En el caso de los pesticidas, existe una reglamentación especial del Ministerio de Salud para su envase, manipulación y transporte.

El embalaje es la protección exterior de un envase. Puede incluir materiales absorbentes, amortiguadores y todos los elementos necesarios para contener y proteger los envases, y debe ser capaz de soportar los peligros normales de manipulación y transporte.

SUPERVISIÓN EN LA MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

En el lugar donde se realiza la operación o proceso en el cual se utilizan determinadas sustancias peligrosas, para la ejecución de un trabajo seguro los Gerentes, Jefes y Supervisores deben considerar algunas pautas, tales como: espacio suficiente, ventilación adecuada, iluminación suficiente, disposición segura de los puestos de trabajo, elementos adecuados de protección personal, indicadores de gases tóxicos, campanas de extracción, señalizaciones, equipos de extinción de incendios, máscaras de escape, entre otros.



•MEDIDAS GENERALES

* Informar al personal sobre los riesgos, indicios de peligro, procedimientos preventivos y medidas para casos de emergencia.
* Mantener en los lugares de trabajo la cantidad mínima de sustancias, de acuerdo con los requerimientos normales.
* En la manipulación de productos tóxicos éstos se deben confinar con el fin de evitar el contacto, ingestión o inhalación durante la utilización normal del producto.
* Realizar la manipulación - si es en el laboratorio - preferiblemente bajo una campana extractora o, al menos, en un recinto muy ventilado.
* Mantener el orden y el aseo en el lugar de la manipulación.
* Conservar de manera permanente un balde con arena seca o material especial para absorber derrames.
* Disponer de buena iluminación.
* Dirigir la ventilación de los equipos hacia el

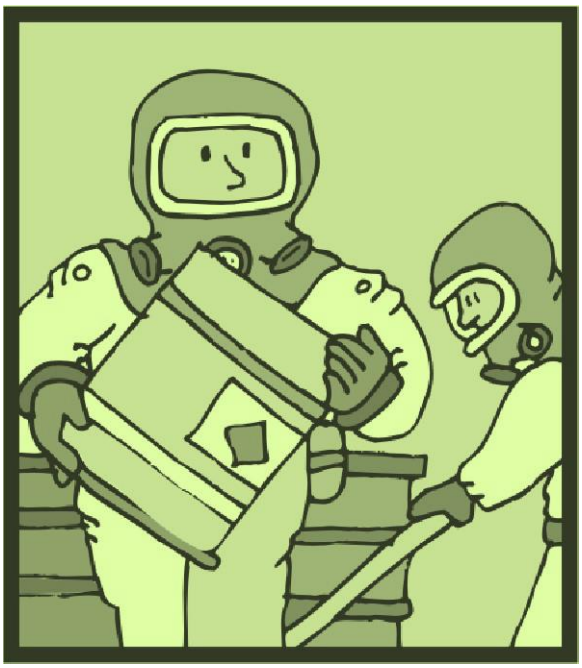
exterior o hacia una campana de extracción.
* Instalar duchas de emergencia y lavaojos según el número de personas y grado de peligro. Éstas deben permanecer siempre despejadas.
* Alejar todas las posibles fuentes de ignición: calor, llamas, chispas, equipos de radios, entre otros.

* Conectar a tierra aquellos recipientes que se utilicen en el trasvase de líquidos inflamables, para evitar la generación de chispas por electricidad estática.
* Revisar periódicamente las redes de agua, mangueras, extintores y efectuar una disposición inmediata de ellos ante cualquier eventualidad.
* Tapar siempre los envases y tanques que contengan sustancias químicas y se encuentren abiertos en los lugares de trabajo, ya que los vapores emitidos son tóxicos.
* Lavarse muy bien las manos y la cara, preferiblemente en un sitio diferente al puesto de trabajo, antes de ingerir alimentos y cada que se termine una labor.

En las áreas de trabajo y almacenamiento, TODO EL PERSONAL se ABSTENDRÁ de fumar, comer o beber. Estos recintos deben permanecer libres de comidas y bebidas.

• LA MANIPULACIÓN DE CILINDROS A PRESIÓN

* Instruir a los trabajadores sobre el manejo seguro de los equipos de gas.





* Utilizar los cilindros únicamente para lo que fueron diseñados y no como rodillos, soportes o para cualquier otro fin diferente al de contener el gas.
* Verificar que los materiales con que están hechos los equipos y tuberías sean compatibles con los gases que se están usando.
* Para mover los cilindros, hacerlos rodar semi inclinados sobre el borde de la base inferior, pero nunca hacerlos rodar horizontalmente o arrastrarlos. Para el transporte de un lugar a otro, se debe usar una carretilla asegurándolos siempre a la cadena de seguridad.
* Siempre utilizar un regulador de presión en el cilindro.
* Utilizar agua y jabón para la detención de fugas, en lugar de usar llamas abiertas.
* Manipular los cilindros con guantes libres de contaminantes como aceites o grasas.
* Mantener las mangueras, uniones y tuercas en buen estado. Cualquier daño que ellas presenten, deben ser reemplazadas en forma inmediata.
* Mantener puesta la capucha o tapa a todo cilindro de gas a presión que no esté usándose en ese momento.
* Amarrar firme y seguramente los cilindros para evitar que se caigan.
* Marque, separe convenientemente o diferencie los cilindros llenos y los vacíos.

*** NO RETIRE LAS ETIQUETAS DE IDENTIFICACION DE CADA CILINDRO.**

TRANSPORTE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS POR CARRETERA

La Seguridad durante el transporte de sustancias peligrosas es tanto o más delicado que el almacenamiento de éstas, por lo tanto, es necesario prestarle igual atención.

En las carreteras del país se transportan diariamente una gran cantidad de productos químicos, muchos de ellos potencialmente peligrosos, que de no ser manejados en forma adecuada pueden producir efectos graves sobre el medio ambiente, la comunidad, las finanzas y la reputación de las empresas involucradas y también afectadas.

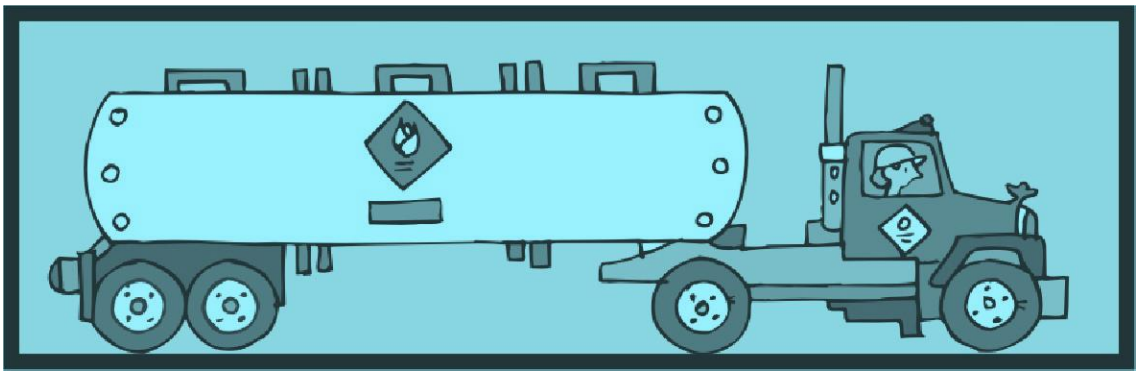
En el 90% de los accidentes con vehículos motorizados, las causas son: falta de conocimiento de los riesgos de las sustancias por parte de los conductores y deficiencia en el mantenimiento del medio de transporte. Las fallas ocasionadas por el conductor se pueden controlar mediante un programa de selección, capacitación y supervisión y las fallas del vehículo se reducen con un mantenimiento preventivo sistemático.

En esta operación se deben considerar elementos tales como: señalización de acuerdo con la norma ICONTEC No 1692 (“Mercancías peligrosas, clasificación y rotulado”), construcción de los recipientes, estiba de los envases/embalajes, ruta de traslado, Hoja de Datos de los Materiales a transportar, conocimiento por parte del conductor de los riesgos asociados a la carga, entre otros.

MEDIDAS ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE DE SUSTANCIA QUIMICAS PELIGROSAS:

SI USTED ES REMITENTE O PROVEEDOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS TENGA SIEMPRE PRESENTE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

* Capacite a los despachadores y cargadores sobre la forma de cargar, descargar y responder ante emergencias.



* Elabore u obtenga las Hojas de Datos de Seguridad de los materiales a remitir en cada vehículo y suminístrela al transportador. También puede usar una TARJETA DE EMERGENCIA la cual es una versión simplificada de la hoja de seguridad que está normatizada por la norma ICONTEC 2801 y que debe contener:
  - Datos del remitente/proveedor con teléfono en servicio las 24 horas
  - Breve descripción del producto
  - Peligros para la salud
  - Riesgos de fuego y explosión
  - Precauciones, elementos de protección personal y elementos para atención de emergencias.
  - Métodos de extinción de incendios
  - Procedimientos en caso de fugas o derrames
  - Instrucciones para Primeros Auxilios

* Informe al transportador el carácter peligroso del producto a transportar.
* En caso de accidente, recuerde que usted es la persona - que en ese momento - sabe más sobre el producto. Su colaboración con l as autoridades y socorristas es fundamental.
* Mantenga un listado de los vehículos que transporten sus productos con datos como placa, tipo de recipiente, número de la póliza de seguro, compañía expedidora y fecha de vencimiento.

11.1 SI USTED ES TRANSPORTADOR DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

* Exija al expedidor de la carga: La guía de despacho y factura y la (s) HOJA (S) DE DATOS DE SEGURIDAD (o la TARJETA DE
EMERGENCIA) de los productos a movilizar, que el conductor deberá leer en la parte relacionada con peligrosidad de la(s) sustancia (s) y las acciones en caso de EMERGENCIA. Éstas deberán mantenerse en la cabina del vehículo.

* En caso de que no reciba la Hoja de Datos de Seguridad o la Tarjeta de Emergencia, no debe aceptar la carga, dejando constancia en la guía de despacho o factura.
* Tanto operadores como conductores, cuidadores, mecánicos, inspectores y transportadores, deben ser capacitados en el conocimiento de las normas vigentes sobre la materia, además de los peligros y consecuencias graves que puede ocasionar una manipulación inadecuada de estas sustancias.
* Provea a los conductores de los elementos básicos de protección personal y dote los vehículos con los equipos de carretera necesarios de acuerdo con el tipo de mercancía transportada, tales como: protección respiratoria, guantes, material absorbente, palas, bolsas, etc.

11.2 SI USTED ES CONDUCTOR DE UN VEHÍCULO CON PRODUCTOS QUÍMICOS:

* Verifique que el vehículo y el recipiente se encuentran en óptimas condiciones de operación, tanto físicas como mecánicas y eléctricas, antes de cargar la mercancía química.
* Inspeccione el estado de la carga, tratando de identificar paquetes deteriorados, fugas de tanques, falta de señalización IMO y etiquetas, carga de materiales incompatibles. Si encuentra alguna de estas anomalías no acepte la carga.
* Conozca, lea y mantenga a mano las tarjetas de emergencia o las Hojas de Datos de cada material químico que transporta. Si tiene dudas pregunte al remitente. Mantenga

la información anterior en la cabina del vehículo
* Verifique que las placas metálicas IMO y las etiquetas IMO sean las que corresponden a la sustancia o sustancias que aparecen en el manifiesto de carga.

Recuerde que esta es una exigencia legal en Colombia. Esta señalización debe ser visible a otros vehículos y peatones.
* Notifique cualquier accidente, incidente o avería ocurrida durante el viaje, a la autoridad local más cercana y a los teléfonos que aparecen en la Tarjeta de Emergencia o en la Hoja de Seguridad del Material.
* Detenga y apague el vehículo tan pronto tenga conocimiento de una emergencia, accidente o avería del recipiente o recipientes que transportan el producto químico.
* No fume ni permita que sus ayudantes u otras personas lo hagan a una distancia menor de diez metros. No mantenga fósforos ni encendedores en la cabina
* Apague el motor cuando cargue o descargue el producto. Si se usa una bomba para estas operaciones, ésta debe cumplir con los requisitos NFPA relacionados con prevención de incendios.
* Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto o desde el contenedor, para evitar chispas de electricidad estática.
* Asegure todos los paquetes en el vehículo contra cualquier movimiento. Cierre y asegure manholes y válvulas y verifique que éstas no tengan fugas.
* El vehículo debe contar con un sistema eléctrico sellado en el área cercana al tanque.
* Mantenga y disponga en el vehículo los extintores de incendio adecuado y suficiente.
* El personal que participa en las operaciones de carga, descarga o transbordo, deberá contar con su equipo de protección personal requerido por la sustancia peligrosa manipulada.
* No se deben transportar productos para uso humano o animal en estanques de carga o contenedores destinados para sustancias peligrosas.

* Los vehículos deberán evitar el tránsito por áreas densamente pobladas y no podrán circular por túneles cuya longitud sea mayor de 500 metros, cuando estos tengan una vía alternativa segura ; además, debe hacerlo en las horas de menor flujo vehicular.
* Cuando por emergencia el vehículo se detenga en un lugar no autorizado, deberá permanecer señalizado y bajo vigilancia del conductor o autoridad, diciendo estacionarse a más de 100 metros de una zona de fuentes de ignición tales como: fuego abierto, cables de alta tensión, antena de radioemisoras, etc.

EN CASO DE UN ACCIDENTE MAYOR POR ESCAPE O DERRAME, PROCEDA ASI:

* Aproxímese cautelosamente al sitio del derrame o escape.
* Identifique - si no la conoce - la sustancia o sustancias que están involucradas en la emergencia a través de la guía de despacho, las placas, etiquetas del vehículo, etiquetas del recipiente, la Tarjeta de Emergencia y/o la Hoja de Datos de Seguridad.
* Llame al Cuerpo de Bomberos más cercano e infórmele sobre la naturaleza de la sustancia en problema.
* No deje entrar a ninguna persona al área del escape o derrame. Usted personalmente debe tomar las precauciones necesarias. Resístase a cualquier impulso de acercarse sin las debidas protecciones para su cuerpo.

* Por anticipado usted debe proveerse de arena o materiales absorbentes para contener el derrame o escape.

SI USTED ES DESTINATARIO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

* Asegúrese de que las operaciones de descargue de productos químicos peligrosos se efectúen cumpliendo TODAS las normas de seguridad previstas. Consulte la Hoja de Datos del Material si es del caso.

especiales, ya que no todas tienen las mismas características y Capacite y entrene al personal involucrado en el descargue del vehículo. Si la peligrosidad de los productos químicos lo amerita, asigne a un supervisor la coordinación del descargue.

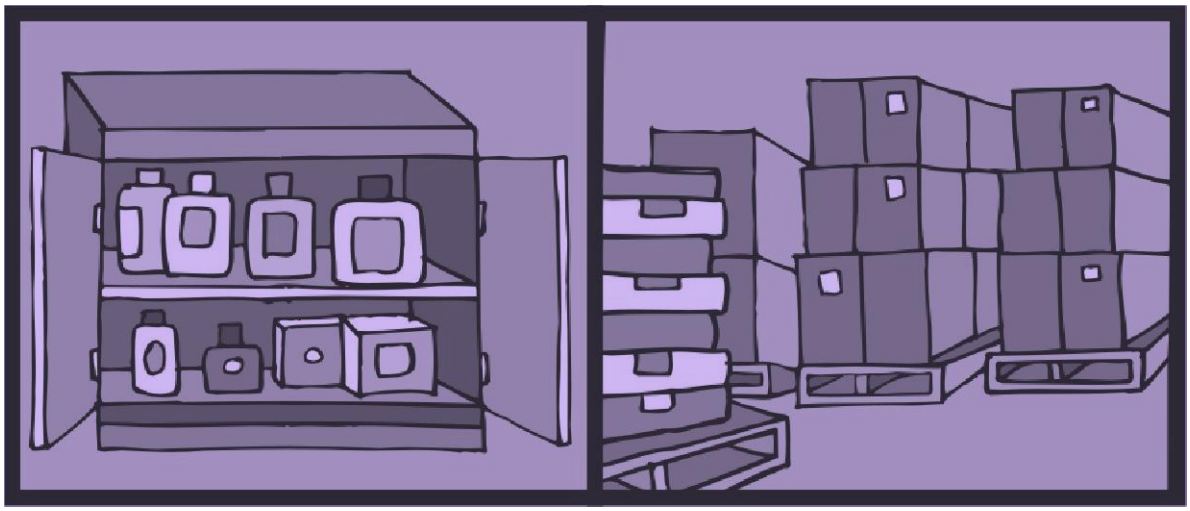
* Implemente planes de atención para la eventualidad de una emergencia o accidente. En lo posible haga que el personal involucrado repase con alguna frecuencia estos planes de actuación para casos de emergencias.

ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

El almacenamiento de sustancias peligrosas es de crítica importancia, ya que estas sustancias pueden quemar, explotar, contaminar, corroer, disolver, manchar, y producir reacciones perjudiciales.

Cada clase de estas sustancias requiere de ciertas condiciones e instalaciones que satisfagan necesidades muchas de ellas son incompatibles entre sí, ó con el ambiente, las personas y los animales.

El producto almacenado debe estar debidamente etiquetado, indicando claramante la naturaleza del material, sus riesgos, instrucciones de emergencia para auxilios, derrames, fuegos y antídotos en caso de venenos. Guíese por las Hojas de Datos de estos materiales.



MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA ALMACENAMIENTO.



* Las sustancias oxidantes deben ser almacenadas separadas de las materias inflamables y/o combustibles y de ácidos minerales. Esta separación puede ser por distancia o por barreras apropiadas para las cantidades.
* Mantener el orden y el aseo en el lugar de almacenamiento.
* Instalar la señalización adecuada.
* Mantener permanentemente un balde con arena seca u otro material absorbente Reconocido, para controlar derrames.
* En el lugar de almacenamiento debe existir un receptáculo con tapa para depositar los derrames, el cual se mantendrá vacío.
* Mantener la bodega y/o los envases a una temperatura ambiente no superior a los 30°C.
* Las sustancias corrosivas deben estar separadas de las sustancias inflamables y venenosas.
* Almacenar recipientes vacíos separados de los llenos, con la señalización correspondiente.
* La ducha de emergencia y lavaojos por ningún motivo deben estar obstaculizadas.
* Revisión periódica de las redes de agua, mangueras, extintores y una disposición inmediata de ellas ante cualquier eventualidad.
* Alejar todas las posibles fuentes de ignición: llamas, chispas, equipos de radios, etc.

MÉTODO DE SEPARACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

En el almacenamiento se debe considerar la reactividad y/o toxicidad de las sustancias. Para dar una solución al hacinamiento de los productos se debe aplicar el método propuesto por la OMI (International Maritime Organization), clasificación promovida por la ONU; en la cual, a las sustancias se le asigna un número que representa la Clase de Peligro, (Ver atrás el numeral 6.1) haciendo de esta manera el reconocimiento rápido del riesgo que implica una determinada sustancia y sus incompatibilidades en el almacenamiento con otras sustancias. Sobre esto último se da como referencia.

RESIDUOS PELIGROSOS



Deben establecerse planes de contingencia para disposición final de un residuo o combinación de ellos, que presenten importantes peligros, actuales o futuros, para la vida humana, animal o el medio ambiente y que, por consiguiente, no se pueden manipular o eliminar sin tomar acciones especiales.

El tratamiento de residuos peligrosos, después de su adecuada neutralización o desactivación, exige su separación teniendo en cuenta la naturaleza químicade las sustancias derramadas. Por ejemplo, los residuos de ácidos inorgánicos deben separarse de los de ácidos orgánicos; de esta manera se puede tomar una decisión acerca de su eliminación, ya sea por incineración, solidificación o reciclaje.

Los residuos peligrosos (sólidos, líquidos o gaseosos) requieren procedimientos especiales para su disposición final que cumplan con las reglamentaciones de seguridad para el personal y las normas de preservación del medio ambiente. Estos procedimientos deben ser supervisados por profesionales capacitados y deben tomarse todas las precauciones necesarias.

BIBLIOGRAFÍA

* Análisis de Accidentes de Trabajo. SURATEP S.A 1997. Gloria E. Londoño, C. Wilson Pelaez M, Juan Carlos Medina F.
Secciones que comprende, de acuerdo con Norma ANSI Z400.1 de 1993

* Bernabei, Dante. «Seguridad - Manual para laboratorio». Editado en español por Laboratorios E. Merck Darmstadt, Alemania, 1994

* Córdoba P. Darío, Editor, «Toxicología», tercera edición. Medellín, 1994

* De Fex A. Rafael L., «Protección de Plantas químicas». Editado por el Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá 1990

* Decreto Ley No 1295 de junio de 1994 del Ministerio del Trabajo y Seguridad social, «Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales». Artículos 64 a 67 «Protección de empresas de alto riesgo».

* Decreto No 1281 de junio de 1994, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Por el cual se reglamentan las actividades de Alto Riesgo».

* Ley 9ª de 1979, Título III «Salud Ocupacional»: De los agentes químicos y biológicos, Artículos 101 a 104.

* Ley 55 de julio de 1993, «Por medio de la cual se aprueba el convenio No 170 y la recomendación No 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo, adoptados por la 77ª Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990»

* National Fire Protection associaton (NFPA) de los EE.UU., norma No 704, «por identificación de sustancias químicas peligrosas».

* Resolución No 027 de julio de 1992 del Ministerio de Desarrollo Económico, «Por el cual se oficializan normas técnicas del sector Embalajes», Artículo 2: Oficializa con carácter de obligatoria la norma ICONTEC 1692: «Transporte y Embalaje de Mercancías Peligrosas. Clasificación y Rotulado», en todo su contenido. Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Apartado Aéreo 1437, Santafé de Bogotá.

* Resolución 1016 de 1989 de los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud, «Por el cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país.

* Resolución 2400 de mayo de 1979, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo», Capítulo VIII:» De las concentraciones Máximas Permisibles».

ANEXO 1

CONTENIDO DE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE UN MATERIAL QUÍMICO

1. Nombre del producto químico e información sobre la compañía productora, con su dirección y teléfonos. Se incluye el número CAS, para mejor identificación.

2. Composición e información sobre ingredientes. Importante en casos de sustancias mezcladas.

3. Identificación de los riesgos. Descripción en frases cortas y concretas sobre los peligros y efectos adversos potenciales en trabajadores, usuarios y medio ambiente.

4. Primeros Auxilios. Describe el tratamiento médico y de primeros auxilios para exposición accidental por las diferentes rutas de ingreso al organismo humano.

5. Medidas en casos de inflamación e incendios. Guía básica para bomberos y brigadistas. Señala los extintores apropiados y las precauciones a seguir.

6. Medidas en casos de derrame accidental.

7. Guías para manipulación y almacenamiento.

8 Controles a la exposición ocupacional y protección personal. Recomienda los métodos de control en la fuente, en el medio y en el receptor. Indica los valores TLV - si siguen las normas de los Estados Unidos - y el valor MAK (Concentración Máxima Permisible) de algunas normas europeas.

9. Propiedades físicas y químicas. Propiedades que ayuden a determinar el comportamiento de la sustancia para poder establecer los procedimientos de manipulación segura y elegir los equipos de protección personal.

10. Estabilidad y reactividad. Indica las circunstancias que podrían presentarse con productos que se descomponen violentamente y reaccionan peligrosamente con otros.

11. Información toxicológica. Con datos que ayudan a establecer el grado de peligro para la salud del trabajador por las varias rutas de ingreso. Especifica también el riesgo de carcinogenicidad, efectos reproductivos, neurotoxicidad, etc.

12. Información ecológica. Datos que pueden ser importantes en casos de un derrame o escape.

13. Consideraciones de desecho o disposición. Métodos de disposición o limitaciones por la legislación nacional e internacional.

14. Información para seguridad en el transporte. Indica los códigos utilizados internacionalmente, especialmente el Código OMI (International Maritime Organization), el Número de las Naciones Unidas y las regulaciones de IATA para transporte aéreo.

15. Informaciones reguladoras internacionales y/o nacionales. Se refiere a la forma correcta de etiquetar un producto incluyendo pictogramas (rombo OMI o etiqueta de la CEE, por ejemplo) e indicadores de peligro.

16. Otras informaciones pertinentes. Para incluir referencias bibliográficas, por ejemplo.

ANEXO 2

CUADRO DE SEPARACIÓN DE LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS

ALMACENAMIENTO SEGÚN SISTEMA OMI

CLASIFICACIÓN OMI			1	2.1	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8	9
1. Explosivos	4		2	4	4	4	4	4	4	2	2	4		
2.1 Gases inflamables	4	.	X	2	1	2	1	2	4	X	2	1		
2.2 Gases no inflamables	2	X	.	2	X	1	X	X	2	X	1	X		
3. Líquidos inflamables	4	2	2	.	2	2	2	2	3	X	2	1		
4.1 Sólidos combustibles	4	1	X	2	.	1	1	1	2	X	2	1		
4.2 Espontáneamente combustibles	4	2	1	2	1	.	1	2	2	X	2	1		
4.3 Peligro al contacto con humedad	4	1	X	2	1	1	.	2	2	X	2	1		
5.1 Sustancias oxidantes	4	2	X	2	1	2	2	.	2	1	1	2		
5.2 Peróxidos orgánicos	4	4	2	3	2	2	2	2	.	1	2	2		
6.1 Tóxicos	2	X	X	X	X	X	X	1	1	.	X	X		
8. Corrosivos	4	1	X	1	1	1	1	2	2	X	2			
9. Otros no clasificados			No se recomienda separación especial: consultar caso											

CONVENCIONES:

1. **LEJOS DE:** Significa que deben estar separados de manera que los materiales incompatibles no puedan actuar unos sobre otros de forma peligrosa en caso de accidente, pero pudiendo estar colocados en el mismo compartimento.
2. **SEPARADO DE:** Estar separado en el mismo compartimento.
3. **SEPARADO POR UN COMPARTIMIENTO:** Se exige una separación longitudinal o vertical constituida por un compartimento intermedio completo.
4. **SEPARADO LONGITUDINALMENTE POR COMPARTIMIENTO INTERMEDIO GRANDE O BODEGA APARTE.**

X. No se recomienda separación especial. Planes individuales deben consultarse.

NOTA: Las sustancias radioactivas, agrupadas en la Clase 7, deben almacenarse separadas de otros productos químicos, en sus empaques originales de protección y debidamente identificados.

ANEXO 3

GLOSARIO

ACGIH: Es la sigla en inglés de la Conferencia Americana de Higienistas Gubernamentales, de los Estados Unidos, una importante organización constituida por personal profesional de las agencias del gobierno y entidades educativas dedicadas a programas de salud y seguridad industrial. La ACGIH desarrolla y publica anualmente los Valores Límites de Tolerancia (TLV) para varios centenares de sustancias químicas. Esta entidad tiene reconocimiento mundial y la resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social los acepta como niveles máximos permisibles de exposición laboral en Colombia.

AEROSOL: Colección de partículas muy pequeñas suspendidas en el aire. Las partículas pueden ser líquidas (vapor, neblina) o sólidas (material particulado: polvos, humos).

ANSI: American National Standard Institute (EE. UU)

ASFIXIANTE: Un vapor o gas que causa inconsciencia o muerte por sofocación (falta de oxígeno). La asfixia es uno de los principales riesgos potenciales de los trabajos en recintos cerrados.

APELL: (Awareness and Preparadness for Emergencies at Local Level). Es la sigla en inglés de un proceso permanente de concientización y preparación de las empresas químicas y de la comunidad circundante para casos de emergencias tecnológicas (incendios, explosiones, derrames, escapes, volcamiento de carrotanques, etc.). Su metodología de trabajo fue diseñada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

ABSORCIÓN POR LA PIEL: Una de las vías de ataque e ingreso al organismo humano de las sustancias tóxicas. La vía de absorción a través de la piel tiene estos efectos: irritación primaria, dermatitis, sensibilización de la piel y absorción hasta el sistema sanguíneo. La designación piel (skin) que aparece en algunos TLV de la ACGIH se refiere a la posibilidad de absorción de una sustancia química en particular por la piel o los ojos, lo cual suma en la absorción total al organismo humano de dicha sustancia.

CARCINÓGENO / CANCERÍGENO: Una sustancia química que causa cáncer. Si se sabe o se sospecha que la sustancia puede causar cáncer, deben tomarse precauciones especiales adicionales de acuerdo con la respectiva hoja de seguridad del material. Tanto la ACGIH (ver) como la agencia Internacional para Investigación del cáncer (IARC) publican anualmente información sobre carcinogenecidad.

CAS: Número CAS. Debido a que una misma sustancia química puede tener varios nombres en todos los idiomas, se ha acogido la numeración del Chemical Abstracts Service (CAS) de la Sociedad Química Americana para cada sustancia, la cual permanece única en todo el mundo y facilita la localización de información adicional sobre cada una de ellas.

COMBUSTIBLE: Es un término general que designa las sustancias que pueden encenderse y dar fuego permanentemente.

Desde el punto de vista técnico ver «LÍQUIDO INFLAMABLE» y «LÍQUIDO COMBUSTIBLE».

CONCENTRACIÓN: La cantidad relativa de una sustancia cuando se combina o se mezcla

con otras sustancias. Los efectos de sobreexposición a una sustancia dependen de su concentración en el aire ambiente o en otro medio. Las unidades que se usan corrientemente son ppm: partes de la sustancia química por millón de partes de aire u otro solvente y mg/metro cúbico: miligramos de polvo, gas, vapor o neblina por metro cúbico de aire. En el caso de dosis se usa miligramos por kilogramo de peso del sujeto.

CORROSIVO: Una sustancia que causa la destrucción visible o cambio permanente en la piel o los tejidos, en su sitio de contacto.

COMBURENTE: Sustancia que por si misma no es necesariamente combustible, pero que puede por desprendimiento de oxígeno, causar o contribuir a la combustión de otro material.

CEE: Comunidad Económica Europea. Entidad que congrega a la mayoría de los países de Europa y que desde el punto de vista de seguridad en el manejo de sustancias químicas ha dictado su propia normativa en cuanto a señalización: Pictogramas y frases R y S (Frases predeterminadas para señalar los riesgos y las precauciones).

CL50: Concentración en el aire de un contaminante que mata el 50% de los animales de un grupo en experimentación, con una sola exposición.

DL50: La dosis de una sustancia química que mata el 50% de un grupo de animales en experimentación, durante los 30 días

DOT: Departamento (Ministerio) de Transporte de los Estados Unidos que regula la señalización y el transporte de materiales peligrosos en ese país. El DOT ha adaptado la clasificación OMI (ver).

DERMATITIS: Ver absorción por la piel.

EXPLOSIVO: Sustancia química o mezcla de sustancias que experimentan una reacción de descomposición muy rápida, produciendo gran cantidad de calor y exposición de gases y generando alta presión sobre sus alrededores.

EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Regula en ese país los aspectos de control del medio ambiente y recientemente estableció una reglamentación sobre Seguridad en Plantas de Procesos Químicos.

ESTABILIDAD: Una expresión de la capacidad de un material químico de mantenerse estable permaneciendo de la misma forma bajo condiciones estipuladas en la Hoja de Seguridad de ese material).

FÓRMULA QUÍMICA: La fórmula química o fórmula molecular, expresa los elementos químicos (carbono, hidrógeno, oxigeno, etc.) constituyen una sustancia química. Igualmente dá el número de átomos de cada unidad o molécula. La fórmula química sirve para indicar la presencia de elementos potencialmente peligrosos.

FAMILIA QUÍMICA: Un grupo de elementos o compuestos con un nombre común general. Los productos químicos de una misma familia frecuentemente comparten ciertas propiedades fisicoquímicas (Ejemplo: acetona y metil-etil-cetona) y efectos tóxicos; aunque, a veces existen excepciones (Ejemplo: benceno es cancerígeno, pero el

FRASES R Y S: Dentro del comercio de sustancias químicas en la Comunidad Económica Europea se exige que en los membretes o rótulos de mercancía química aparezcan unas frases que indiquen los riesgo de la sustancia que se maneja (frases R) y las recomendaciones de seguridad o prevención (frases s).

FLASH POINT: Ver temperatura de inflamación

GAS COMPRIMIDO: Es una sustancia gaseosa a temperatura y presión normal, pero que está embotellado como gas a presión, como líquido a presión o como líquido refrigerado. Estos gases por su condición de empaque deben ser manejados con cuidado.

GAS INFLAMABLE: Es un gas que puede encenderse fácilmente y quemarse rápida y explosivamente. Si el gas se acumula en el ambiente de manera que alcanza a su límite inferior de inflamabilidad, puede llegar a ocurrir una explosión.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES: Ver Texto, sección 6.2, Contenido en anexo 1 y Hoja típica en anexo 2.

HUMOS: Son partículas sólidas muy pequeñas en el aire, formados por en enfriamiento de un vapor caliente. Por ejemplo el plomo metálico fundido genera vapores que se condensan en forma de partículas finas de este metal.

INGESTIÓN: Entrada del material químico por vía oral (Boca) al cuerpo.

INHALACIÓN: Entrada del material químico por la respiración al cuerpo en forma de aerosoles (polvos, humos, neblinas, vapores

IMDG: La organización marítima internacional que regula el manejo seguro de materiales químicos peligrosos. Es una dependencia de la ONU. Equivale al OMI, en español.

INCONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

INCOMPATIBLES: Materiales que pueden causar reacciones peligrosas si se ponen en contacto directo.

LÍMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD: (O DE EXPLOSIVIDAD). La más baja concentración (expresada en porcentajes) de un vapor o gas en mezclas con aire que produce una llama instantánea cuando se le pone en presencia de una fuente de ignición calor o llama.

LÍMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD: (O DE EXPLOSIVIDAD). La más alta concentración (expresada en porcentaje) de un gas o vapor en mezclas con aire, a la cual se enciende cuando se le pone en presencia de una fuente de ignición. La diferencia entre el límite inferior y el límite superior constituye el Rango inflamabilidad o explosividad de una substancia.

LÍMITES PERMISIBLES DE EXPOSICIÓN: Ver TLV

MUTÁGENO: Sustancia que puede causar cambios (mutaciones) en el material genético de una célula viva.

MSDS: Material Safety Data Sheet. El nombre en inglés de la Hoja de Datos de seguridad del Material.

MATERIAL PARTICULADO: Material sólido de origen mineral u orgánico finamente dividido por efectos de molienda o trituración,

material en el aire solo una fracción (que para el caso de los polvos se denomina «Polvo Respirable») pasa a través del sistema respiratorio superior hasta los pulmones.

MAK: Es la concentración máxima permisible según normativa alemana, por debajo de la cual se considera que no hay riesgos para la salud en casos de exposición ocupacional de riesgos químicos.

NIOSH: Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos.

NFPA: Asociación Nacional de protección Contra incendios de los Estados Unidos. Es una Institución privada que produce normas de prevención y control de incendios y explosiones, de mucha aceptación en todo el mundo.

NOMBRE COMERCIAL: Es aquel bajo el cual un producto químico es conocido comercialmente. Algunas sustancias son vendidas bajo nombres comunes como ácido muriático, varsol. En algunos casos son nombres o marcas registradas.

NARCÓTICO: Sustancia que causa somnolencia o inconsciencia finalmente.

OMI: Organización Marítima Internacional de las Naciones Unidas que estableció el código sobre manejo de sustancias químicas peligrosas (En inglés, IMDG). El uso de símbolos o etiquetas de OMI está reglamentado en Colombia.

OXIDANTE: Sustancia que cede oxígeno fácilmente para producir la oxidación o la combustión de otros materiales.

OLOR, LÍMITE: La concentración mínima de una sustancia química a la cual la mayoría de las personas detectan por su sistema olfatorio, su olor característico.

OMS: Organización Mundial de la Salud

OSHA: Entidad del gobierno de Estados Unidos que regula los aspectos de seguridad y salud ocupacional en los lugares de trabajo.

OIT: Organización Internacional de los Trabajadores con sede en Ginebra, Suiza. La república de Colombia es miembro de esta organización y sus convenios sobre control de la exposición a sustancias químicas en el trabajo son de obligatorio cumplimiento.

PPM: Ver «Concentración»

PUNTO DE EBULLICIÓN: La temperatura a la cual un líquido cambia al estado de vapor. El punto de ebullición del agua, por ejemplo, es 100° centígrados (°C).

PUNTO DE FUSIÓN: La temperatura a la cual una sustancia sólida cambia el estado líquido. El punto de fusión del agua es de 0°C.

PUNTO DE INFLAMACIÓN: Ver «Temperatura de inflamación»

PNUMA: Programación de las Naciones Unidas para el medio ambiente.

RANGO DE INFLAMILIDAD: Ver explicación en «Límite Superior de Inflamabilidad».

RADIO-ACTIVIDAD: Propiedad de ciertas sustancias químicas a reaccionar consigo misma o con otra sustancia, produciendo efectos indeseables como: alta presión, aumento de temperatura, emisión de productos tóxicos o corrosivos.

RECINTO CONFINADO: Espacio

o recinto parcialmente cerrado, en donde la ventilación y la iluminación son insuficientes, puede haber presencia de gases o vapores tóxicos y carecen de entradas y salidas amplias. Ejemplo: Tanques de almacenamiento, vasijas de destilación, sótanos y registros (cámaras subterránea) de servicios públicos en las calles.

SENSIBILIZANTE: Sustancia que por repetidas exposiciones a ella, causa respuestas muy marcadas en la piel o en el sistema respiratorio, entre otros.

SKIN (PIEL): Anotación usada con los TLV de la ACGIH para indicar que la sustancia señalada puede ser absorbida por la piel, las membranas mucosas, los ojos, y este contacto debe considerarse como parte de la exposición total, para evitar exceder el TLV de dicha sustancia.

TÓXICO SISTÉMICO: Sustancia que tiene la capacidad de causar daños en muchos o todos los sistemas del organismo humano.

TERATÓGENO: Sustancia química que puede causar defectos físicos en el embrión o en el feto cuando una mujer embarazada se expone a tal sustancia.

TLV: - Thershold Limit Value, en inglés. Valor límite de tolerancia. Un término usado por la ACGIH para expresar la concentración en el aire de una sustancia química de la cual todos los trabajadores pueden estar expuestos, día tras día, sin efectos adversos para su salud. Los TLV han sido aceptados como guías de referencia en Colombia a través de la Resolución 2400 de 1979, del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social. Los TLV son revisados anualmente por la ACGIH.

TLV-TWA: La concentración promedia, ponderada en el tiempo o jornada de trabajo, para un trabajo diario de 8 horas y 40 horas mensuales.

TLV-(Stel): (Short Term Esposure Limit). Se refiere a la concentración máxima aceptable para periodos de un máximo de 15 minutos, siempre y cuando no se produzcan más de cuatro exposiciones a esta concentración al día.

TLV- C (Ceiling): Valor - Techo. Concentración máxima permisible, que no debe ser excedida en ningún momento.

TLV - Con notación SKIN (piel). Ver esta palabra.

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN: (Conocido en inglés como Flash -Point). La temperatura mínima a la cual los vapores encima de un líquido se encienden en presencia de una chispa o llama. Existen varios métodos para determinar la temperatura de inflamación, siendo el más corriente el ASTM de Taza cerrada.

TARJETA DE EMERGENCIA: Guía de actuación para casos de emergencias en el transporte de sustancias químicas por carretera. Debe llevarla el conductor la cabina de camión-tanque y lo orienta sobre lo que debe hacer y a quién puede pedir ayuda, en caso de emergencia.

TRABAJO EN CALIENTE: Trabajo de mantenimiento o reparación que involucra el uso de soldadura o generación de calor. Puede generar incendios en presencia de sustancias inflamables o combustibles.

UN: Número único que asigna las naciones Unidas (UN) a cada sustancia química comercial con el objeto de facilitar la identificación a través de un código o manual que debe ser conocido por comercializadores, almacenadoras, cuerpos de bomberos, unidades de respuesta a emergencias y usuarios.

VALOR LÍMITE UMBRAL: Ver TLV

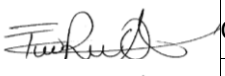
VALOR LÍMITE DE TOLERANCIA: Ver TLV

VENTILACIÓN LOCAL ESTRACTIVA: Un sistema de ventilación que captura y remueve los contaminantes en el punto donde son generados, antes de que éstos escapen al medio ambiente de trabajo. La ventaja de la ventilación local sobre la ventilación general consiste en que el material se extrae del ambiente de trabajo, en vez de esparcirlo o dividirlo por toda el área. Este t ipo de ventilación es ampliamente recomendado para eliminar materiales químicos peligrosos en el aire.

VOLATILIDAD: Capacidad de un material para evaporarse. Las sustancias tóxicas volátiles (o sea que tienen una alta presión de vapor), son más peligrosas.

VALOR TECHO: - Concentración máxima permisible - Ver TLV - C

1. CONTROL DE CAMBIOS

VERS	NATURALEZA DEL CAMBIO	ELABORADO POR	FIRMA	APROBADO POR	FIRMA	FECHA APROBACIÓN
1	Creación del documento.	Tatiana Rovira		Carlos Rivera		18/04/2017
2	Actualización del documento.	Tatiana Rovira		Carlos Rivera		13/11/2019
3	Actualización del documento.	Tatiana Rovira		Carlos Rivera		13/03/2021

2. FORMATOS DE ESTE PROCEDIMIENTO:

Tabla de compatibilidad de sustancias químicas- codigo: **T-CSQ-01**
Ejecución de riesgo químico- codigo: **F-PRQ-01**