

# GUÍA TÉCNICA PARA LA MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN EL SECTOR QUÍMICO

*MEDIDAS PREVENTIVAS*

*Andrés Gambín Cánovas  
Juan Zaragoza Planes*



Ilustre Colegio Oficial  
de Químicos de Murcia



## ÍNDICE

Introducción . . . . .	3
1. Tipos de toxicidad . . . . .	4
1.1. Características de las sustancias tóxicas . . . . .	4
2. Efectos sobre la salud de las sustancias tóxicas . . . . .	4
2.1. Factores que influyen en la toxicidad . . . . .	5
2.2. Enfermedades profesionales típicas y su prevención . . . . .	6
3. Almacenamiento de sustancias tóxicas . . . . .	7
3.1. Buenas prácticas en el almacenamiento . . . . .	7
4. Precauciones en el manejo de sustancias tóxicas . . . . .	8
4.1. Equipos de protección a emplear . . . . .	9
4.2. Estudio de las características de mercado de los EPIs utilizados . . . . .	9
4.3. Elección adecuada de EPIs dependiendo del tipo de sustancia tóxica . . . . .	10
5. Sistemática de trabajo. Buenas prácticas. . . . .	13
6. Medidas preventivas en caso de derrame de sustancias tóxicas . . . . .	13
7. Primeros auxilios en caso de contacto con tóxicas . . . . .	14

*Actividad subvencionada por:*



Editores: Antonio Bódalo Santoyo  
Elisa Gómez Gómez  
Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Murcia

### **Centro Los Rectores**

Paseo de las Acacias nº 2, bajo  
Urb. Los Rectores. 30100 Espinardo. Murcia  
Tel.: 968 90 70 21 - Fax: 968 90 23 44  
e-mail: colquimur@colquimur.org  
web: www.colquimur.org

### **Oficina Facultad de Química**

Facultad de Química  
Campus de Espinardo  
30071 Murcia  
Tel.: 868 88 74 36 - Fax: 868 88 41 48  
e-mail: colquimi@um.es  
web: www.colquimur.org

1ª edición, 2009

Autores: Andrés Gambín Cánovas - SGS TECNOS, S.A.  
Juan Zaragoza Planes - Colegio Oficial de Químicos de Murcia

ISBN: 978-84-692-6619-9

Depósito Legal: MU-2124-2009

Fotocomposición e impresión: Compobell, S.L. Murcia

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una amplísima información sobre el uso y manejo de sustancias químicas que el profesional tiene a su disposición y que puede encontrar incluidas en las numerosas publicaciones (guías, libros de texto, manuales... etc.), en numerosos textos legales (normativa europea, nacional, autonómica... etc.) y por supuesto en Internet (a través de las distintas webs, tanto nacionales como internacionales).

Esto que por un lado, proporciona a los profesionales una ingente cantidad de información, sobre casi cualquier cuestión que se le pueda plantear durante el ejercicio de su actividad, presenta como principal inconveniente, que en el amplio espectro de lugares donde buscar la información, esta se encuentra muy dispersa, a menudo re-petida y/o desfasada.

La labor de búsqueda de una información actualizada y práctica puede convertirse en un trabajo tedioso en la que invertir mucho tiempo, no siendo a menudo provechosa.

El Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Murcia, asume la Seguridad como un aspecto clave de sus funciones como colegio profesional. Su compromiso de seguridad aboga por mantener un alto nivel en la formación e información de la química para conseguir que los riesgos a las exposiciones y manejos de productos sean los mínimos.

La presente publicación, contiene una **guía para la manipulación de sustancias tóxicas para el sector químico** que pretende ser de utilidad a todo profesional químico durante el desempeño de sus tareas, a fin de evitar sucesos no deseados como accidentes, contaminaciones y enfermedades.

Esta guía resume y complementa la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales, pero no anula ni modifica ninguna de las normas generales de prevención establecidas por los Organismos Oficiales competentes.



Muy tóxico



Tóxico



Nocivo

## 1. Tipos de toxicidad

Su clasificación de toxicidad se basa en datos de toxicidad aguda, de toxicidad crónica y en la irreversibilidad del efecto. Se consideran los valores de dosis letal media (DL50) y de concentración letal media (CL50) en animales vertebrados para cada vía de entrada tras una sola exposición para la toxicidad aguda o mediante exposiciones repetidas o prolongadas en el caso de toxicidad subaguda, subcrónica o crónica. Estos datos permiten clasificar los productos en muy tóxicos, tóxicos o nocivos.

**Muy tóxicas:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

**Tóxicas:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.

**Nocivas:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada.

### 1.1. Características de las sustancias tóxicas

- ✓ **Son bioacumulables.** Quiere decir que son sustancias solubles en grasas y se acumulan en los tejidos adiposos de los seres vivos. Las personas acumulamos los tóxicos presentes en la comida y acumulamos las sustancias a las que estamos expuestas en nuestros lugares de trabajo y hogares.
- ✓ **Son persistentes.** Muchas sustancias sintéticas son persistentes en el medio, esto significa que se degradan o eliminan con dificultad, constituyendo un riesgo químico latente.

## 2. Efectos sobre la salud de las sustancias tóxicas

Cuanto mayor sea la concentración del contaminante o el tiempo de exposición más nocivos serán sus efectos.

Los agentes químicos se pueden clasificar según los efectos que producen en:

**Anestésicos y narcóticos.** Son capaces de disminuir la actividad del sistema nervioso central, produciendo un efecto sedante.

**Asfixiantes.** Impiden la respiración, bien desplazando el oxígeno, o bien impidiendo la función física de la respiración, anulando el aporte de oxígeno a la sangre.

**Cancerígenos.** Son aquellos agentes que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia de aparición.

**Irritantes.** Tienen la facultad de producir reacciones locales en la epidermis o en las mucosas al entrar en contacto con ellas.

**Mutagénicos.** Alteran la cadena genética.

**Neumoconióticos.** La única vía de penetración es la inhalación, por lo tanto afectan directamente a los pulmones (partículas sólidas).

**Sensibilizantes.** Productos que dan lugar a reacciones alérgicas.

**Sistémicos.** Producen alteraciones en órganos o sistemas específicos.

**Teratógenos.** Tienen influencia en la reproducción masculina o femenina. Afectan al feto.

## 2.1. Factores que influyen en la toxicidad

- ✓ factores que dependen del medio ambiente (exógenos o físicos). Temperatura, luz, presión, son condicionantes que influyen en el efecto tóxico de la sustancias.
- ✓ factores propios del individuo (endógenos o biológicos). La raza, sexo, peso, la genética y enfermedades existentes, determinan la toxicidad.
- ✓ factores relacionados con las condiciones de administración del tóxico. Las vías de absorción, la dosis, la velocidad de administración, la existencia o no de otros fármacos.

## 2.2. Enfermedades profesionales típicas y su prevención

Las enfermedades profesionales derivadas del manejo de productos químicos son las relacionadas con las vías respiratorias, enfermedades gastrointestinales, nerviosas crónicas y enfermedades relacionadas con los ojos y la piel. Todas dependen de los productos químicos con los que se trabaje.

En el Real Decreto 1299/2006 de 10 de noviembre se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad social y establece los criterios para su notificación y registro (BOE Nº 302 19/12/2006).

En el anexo I, en el grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos catalogando por sustancia química que producen enfermedades profesionales.

La prevención de las enfermedades profesionales pasa irremediablemente por un conocimiento y control de la actividad a realizar, saber que productos químicos se van a manejar, sus fichas de seguridad, cuales son los niveles de exposición para cada sustancia, etc.

Se debe de evitar el empleo de sustancias tóxicas por otras que no lo sean o que sus niveles de toxicidad sean menores. Si esto no es posible se deben de implantar sistemas de protección colectiva dirigidos en primer lugar a eliminar la situación de riesgo y en segundo lugar reducir los niveles de exposición a mínimos (urnas, sistemas de extracción, etc...).

Por último todo trabajador debe de disponer de todos los equipos de protección individual (gafas, filtros, guantes, etc...) de características y grados de protección adecuado a las sustancias químicas que se traten.

Todas estas medidas no serían útiles si el propio trabajador no dispone de la información y la formación necesaria para realizar su tarea, y de las medidas de emergencia (planes de emergencia), primeros auxilios, etc... del puesto de trabajo que se activen en caso de emergencia.

### 3. Almacenamiento de sustancias tóxicas

En líneas generales se actuará según lo indicado en la etiqueta o en la ficha de seguridad del comercializador.

El almacenaje tendrá en cuenta las siguientes combinaciones.

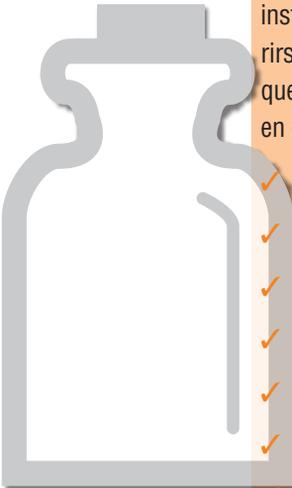
						
	SI	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	SI	NO	NO	NO	(2)
	NO	NO	SI	NO	(1)	SI
	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	NO	NO	(1)	SI	SI	SI
	NO	(2)	SI	SI	SI	SI

(1) No, si los productos corrosivos están en recipientes frágiles  
 (2) Solo adoptando criterios generales

#### 3.1. Buenas prácticas en el almacenamiento

El almacenamiento de productos químicos debe reducirse al máximo, procurando el mínimo imprescindible para el trabajo diario.

- ✓ No se deben almacenar productos químicos en pasillos ni lugares de paso de vehículos, en huecos de escaleras, en vestíbulos de acceso general, salas de visitas y lugares de descanso.
- ✓ Los recipientes más grandes se colocarán en las zonas más bajas y preferentemente en armarios. Todos los armarios de seguridad deben de estar convenientemente señalizados.
- ✓ Correcto etiquetado del producto.



- ✓ Disponer de Ficha de seguridad.
- ✓ Registro de recepción.
- ✓ Agrupar según el riesgo.
- ✓ Los materiales inertes se pueden usar como separadores.
- ✓ Aislar o confinar productos cancerígenos, pestilentes o inflamables.
- ✓ Limitar el stock.
- ✓ Disponer en el área de trabajo de los productos que se vayan a utilizar.
- ✓ Procedimientos de orden y limpieza.
- ✓ Planificar las emergencias.
- ✓ Formar e informar a los trabajadores.

#### 4. Precauciones en el manejo de sustancias tóxicas

Las operaciones con productos químicos, como envasado, trasvase, almacenamiento, etc. deben llevarse a cabo siguiendo unas instrucciones de trabajo precisas. Estas instrucciones pueden referirse tanto a un producto concreto, como a una clase de productos que presentan riesgos similares. De este modo, las instrucciones en cuestión deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Zona de trabajo y actividad desarrollada.
- ✓ Identificación de la sustancia peligrosa.
- ✓ Riesgos para el ser humano y el medio ambiente.
- ✓ Medidas de protección y pautas de comportamiento.
- ✓ Incompatibilidades de almacenamiento.
- ✓ Actuación en caso de peligro.
- ✓ Primeros auxilios a aplicar en caso de accidente.
- ✓ Condiciones de disposición y eliminación de residuos.

El proceso en el que tienen lugar mayor número de accidentes es en el trasvase, durante el cual pueden tener lugar proyecciones,

salpicaduras, contactos dérmicos, intoxicaciones y quemaduras por incendio. Las medidas preventivas y de protección a tomar son las siguientes.

En la operación de trasvase, incluidos los de pequeñas cantidades, deben emplearse los EPI adecuados a los riesgos específicos que presenten los productos a manipular, con especial atención a la protección de manos, la cara y aparato respiratorio. Se debe disponer de bandejas para recoger eventuales derrames o goteos.

Si el contenedor original dispone de grifo, se efectuará por gravedad abriéndolo lentamente. Si no dispusiera de este elemento, se utilizará una bomba de vacío especialmente diseñada para este fin, quedando terminantemente prohibido, succionar con la boca para hacer el vacío a través de un tubo.

En lugares próximos donde se trasvasen o manipulen productos peligrosos deben existir lavaojos y duchas de emergencia.

Una vez trasvasado el producto al recipiente de destino, deberá etiquetarse éste de igual modo que el envase original. Durante el desarrollo de la operación, se hará uso de los equipos de protección individual prescritos en la hoja de seguridad.



#### 4.1. Equipos de protección a emplear

Los EPIs más comunes para el trabajo con materiales tóxicos son:

Protección de manos: guantes.

Protección ocular y facial: gafas/pantallas.

Protección respiratoria: filtrantes (con filtro con o sin mantenimiento) y aislantes.



#### 4.2. Estudio de las características de mercado de los EPIs utilizados

**Protección de manos:** Hay establecido una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima).

Estos “índices de protección” se determinan en función de un parámetro de ensayo denominado “tiempo de paso el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante. Han de cumplir la norma EN 374 - 1, 2, 3.

**Protección ocular/facial:** A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos:

- ✓ Si el protector sólo protege los ojos, se habla de GAFAS DE PROTECCIÓN.
- ✓ Si además protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de PANTALLAS DE PROTECCIÓN.

**Protección respiratoria:** La protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición.

Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:

A) DEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE (EQUIPOS FILTRANTES).

En estos casos, el aire inhalado pasa a través de un filtro donde se eliminan los contaminantes.

B) INDEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE (EQUIPOS AISLANTES).

Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno).

El factor de protección describe la relación entre la concentración de un agente nocivo en el aire ambiental y la concentración en el aire respirado por el usuario de un equipo de protección respiratoria.

### 4.3. Elección adecuada de EPIs dependiendo del tipo de sustancia tóxica

**Protección de manos:** La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno.

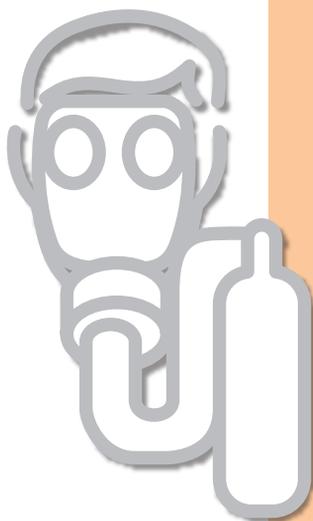
- ✓ Al elegir el guante de protección, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.
- ✓ En algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- ✓ La mezcla de ciertos productos puede a veces dar como resultado propiedades diferentes de las que cabría esperar en función del conocimiento de las propiedades de cada uno de ellos.

- ✓ La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Por ello hay que prestar atención a una adecuada higiene de las manos con agua y jabón y untarse con una crema protectora en caso necesario.
- ✓ Hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- ✓ Los guantes de protección deben ser de talla correcta.

### **Protección ocular:**

- ✓ Al elegir los protectores oculares y/o faciales, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante.
- ✓ La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en función de la energía del impacto y de su forma de incidencia (frontal, lateral, indirecto, etc.), frecuencia, naturaleza de las partículas, etc.
- ✓ La elección de los oculares para la protección contra riesgo de radiaciones debería fundamentarse en las indicaciones presentadas en las normas UNE-EN 169, 170, 171 y 172.
- ✓ Los protectores con oculares de calidad óptica baja (2 y 3) sólo deben utilizarse esporádicamente.
- ✓ Si el usuario se encuentra en zona de tránsito o necesita percibir cuanto ocurre en una amplia zona, deberá utilizar protectores que reduzcan poco su campo visual periférico.
- ✓ La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable.
- ✓ Tener en cuenta la posibilidad de que se empañe los cristales debido a las condiciones ambientales o el esfuerzo continuado.
- ✓ Con el fin de impedir enfermedades de la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario.
- ✓ Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos, comprobando que estén en buen estado.





- ✓ Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches.
- ✓ Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.
- ✓ Los elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento.

### **Protección respiratoria:**

- ✓ Al elegir un equipo de protección de las vías respiratorias, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo.
- ✓ Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:
  - a. Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos.
  - b. Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario.
    1. Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
    2. Menor peso posible.
    3. Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.
    4. Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
    5. El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
    6. Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).
    7. El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
    8. Olor agradable o, mejor aún, inodoro.

## 5. Sistemática de trabajo. Buenas prácticas

Como medidas de seguridad adicionales hay que tener en cuenta aquellas que están orientadas a la prevención de incendios, como:

Estar informados sobre los riesgos del centro de trabajo.

- ✓ Estar formados en los procedimientos de trabajo
- ✓ Conocer el Plan de Emergencia.
- ✓ Leer las fichas de seguridad de todas las sustancias con las que se va a trabajar.
- ✓ Prohibición de fumar, comer y/o beber en las zonas de trabajo.
- ✓ Prohibición de utilizar llamas abiertas o fuentes de ignición.

Utilizar únicamente equipos adecuados y aparatos eléctricos autorizados.

- ✓ Utilizar los EPIs adecuados para evitar el contacto directo con las sustancias, y sin prisas.
- ✓ Considerar todos los residuos como peligrosos y gestionarlos adecuadamente.
- ✓ Utilizar carretillas para el transporte de grandes cantidades (>25kg)

## 6. Medidas preventivas en caso de derrame de sustancias tóxicas

- ✓ En caso derrames accidentales se debe actuar rápidamente para su absorción, neutralización o eliminación.
- ✓ La eliminación de pequeños derrames se hará, con absorbentes o neutralizantes. Como norma general se descarta el uso de serrín (por su inflamabilidad) como absorbente para líquidos inflamables y corrosivos, recomendando carbón activo, sepiolita u otros.
- ✓ Durante el proceso de limpieza se utilizarán los elementos de protección adecuados (EPI).





- ✓ En el caso de salpicaduras de piel y ojos deben lavarse con abundante agua. No intentar neutralizar y acudir al médico con prontitud aportando la información del producto.
- ✓ En el caso de derrames sobre la ropa de trabajo, ésta debe quitarse rápidamente, lavándola, o colocarse bajo una ducha. Si hay contacto con la piel acudir al médico.

## 7. Primeros auxilios en caso de contacto con tóxicas

Aplicar unas pautas generales de actuación, que se resumen básicamente en tres:

**P**

### Proteger el lugar de los hechos.

Hacer seguro el lugar, cuidando de nuestra propia seguridad.

**A**

### Alertar a los servicios de socorro.

Permanecer con el accidentado mientras otro avisa a los servicios médicos y a los mandos. Nos identifiquemos asegurándonos que se entiende el mensaje. Seguir el Plan de Emergencia.

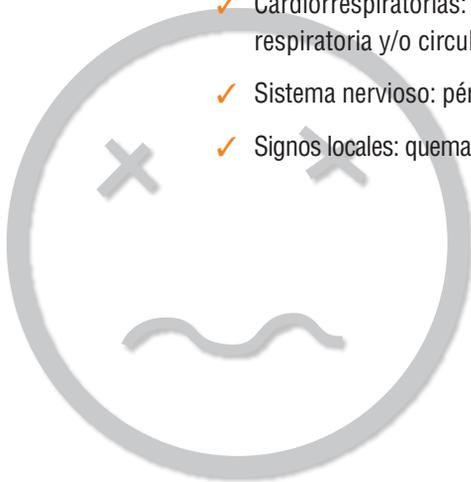
**S**

### Socorrer.

Siempre en las medidas de nuestras posibilidades.

Los Signos y Síntomas que podemos encontrarnos son muy variados. Así, podemos encontrar distintas alteraciones:

- ✓ Digestivas: náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, etc.
- ✓ Cardiorrespiratorias: dificultad para respirar, e incluso parada respiratoria y/o circulatoria.
- ✓ Sistema nervioso: pérdida de conocimiento, convulsiones, etc.
- ✓ Signos locales: quemaduras en labios o peri bucales por ejemplo.



## Actuación

### Por Ingestión

#### ***ALCALINOS (Lejía, amoníaco, sosa cáustica, etc.)***

Dar rápidamente un vaso de agua para diluir el tóxico.

Añadir vinagre o jugo de limón a un segundo vaso de agua.

Después le daremos leche, aceite de oliva o clara de huevo.

¡¡ NO PROVOCAR EL VÓMITO !!

#### ***ÁCIDOS (Ácido acético, clorhídrico, nítrico, etc.)***

Dar rápidamente un vaso de agua para diluir el tóxico.

Después se le da un vaso de leche o bicarbonato.

Tras ese le daremos aceite de oliva o clara de huevo.

¡¡NO PROVOCAR EL VÓMITO!!

#### ***OTROS TÓXICOS***

El tratamiento contra otros tóxicos de tipo general se hará:

Diluir el tóxico.

Provocar el vómito.

Cuando el tipo de tóxico es desconocido se usa como antídoto:

Una taza de té fuerte.

Varias cucharadas de leche de magnesia.

Dos rebanadas de pan tostado.

### Por Inhalación

Aislar a la víctima de la atmósfera tóxica y hacerle respirar aire puro.

Si se observa parada respiratoria practicarle las maniobras de resucitación en el ambiente exterior del mismo lugar del accidente.

Para llevar a cabo el rescate de la víctima se tomarán las siguientes precauciones:

Si son dos socorristas solamente uno entra y el otro permanece en el exterior. Atarse a la cintura una soga que permita al que permanece en el exterior extraer a su compañero a la menor señal de alarma.



*Actividad subvencionada por:*

