



issa

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL | AISS

Comité para la Prevención en la Industria Química

# ¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

## Pasos importantes para manipular agentes químicos con seguridad

08/2020





**Editor:**



**ISSA Sección Química**

Kurfürsten-Anlage 62

69115 Heidelberg

Alemania

Teléfono: +49 (0) 6221 5108 28104

Número de fax: +49 (0) 6221 5108 21199

[www.issa.int/web/prevention-chemistry/about](http://www.issa.int/web/prevention-chemistry/about)

Primera edición 08/2020

ISBN 978-92-843-3233-5

Copyright © ISSA 2020

Reproducción, incluso parcial,

Solo con permiso expreso



# ¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

Pasos importantes para manipular agentes químicos con seguridad

**VISION ZERO**

Safety.Health.Wellbeing.

En la construcción de una fuerte cultura preventiva, y para eliminar accidentes y enfermedades laborales, el concepto “Vision Zero” de ISSA constituye un nuevo enfoque que integra las tres dimensiones, seguridad, salud y bienestar, en todos los niveles del trabajo. ISSA ha desarrollado una variedad de recursos para apoyar la implementación de la Campaña Vision Zero en las empresas por medio de las siete reglas de oro.

[www.visionzero.global](http://www.visionzero.global).

# Contenido

	Prologo	7
1	Introducción	8
2	Propiedades peligrosas de las sustancias químicas	10
	2.1 Peligros para la salud	11
	2.2 Peligros físicos	20
	2.3 Peligros medioambientales	24
3	Fuentes de información de las propiedades y peligros	26
	3.1 La etiqueta	26
	3.2 La hoja de datos de seguridad	28
	3.3 Otras fuentes de información	30
	3.4 Sustancias no etiquetadas según el GHS	32
	3.5 Sustancias peligrosas generadas en procesos industriales	32
	3.6 La interface a la legislación del transporte de mercancías peligrosas	33
4	De los peligros a las medidas de control	34
	4.1 Introducción	34
	4.2 Recogida de información e identificación de peligros	35
	4.3 Evaluación de los riesgos derivados de los peligros	36
	4.4 Planificación de acciones para eliminar o reducir el riesgo	39
	4.5 Documentación	47
	4.6 Revisión de la efectividad	47
5	Instrucciones de seguridad, información y formación de los trabajadores	48
	5.1 Instrucciones de seguridad	48
	5.2 Comunicación y formación	50
	5.3 Acceso a la información personal	50
	5.4 Herramientas de instrucción útiles suministradas por la sección Química de ISSA	51
6	Cuestiones médicas	52
	6.1 Primeros auxilios	53
	6.2 Reconocimientos médicos	53
	ISSA	54
	Sello	55



# Directorio de Imágenes



Portada

ISSA Sección Química



6

iStockphoto.com/  
kapukdodds



8/9

Institut National  
de Recherche et de  
Sécurité (INRS)



20

iStockphoto.com/  
Anze Furlan/  
psgproductions



25

Suva



26

Berufsgenossen-  
schaft Rohstoffe und  
chemische Industrie  
(BG RCI), Leuna  
Laboratory



32

Institut National  
de Recherche et de  
Sécurité (INRS)



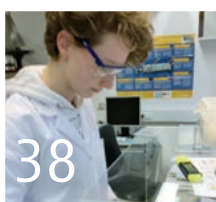
33

BASF SE e ISSA  
Sección Química



35

Berufsgenossen-  
schaft Rohstoffe und  
chemische Industrie  
(BG RCI), Leuna  
Laboratory



38

Berufsgenossen-  
schaft Rohstoffe und  
chemische Industrie  
(BG RCI), Leuna  
Laboratory



43

Institut National  
de Recherche et de  
Sécurité (INRS)



45

ISSA Sección Química



48

iStockphoto.com/  
industryview



50

Suva



51

ISSA Sección Química



52/53

Suva





Ready to use hazardous substances?



# Prologo

El grupo de trabajo "Sustancias Peligrosas" de la Sección Química de ISSA está preocupado en temas actuales relacionados con agentes y productos químicos, y desarrolla productos que están diseñados para apoyar preferentemente a la pequeña y mediana empresa (SME) en la evaluación de los riesgos y en el desarrollo de las medidas de protección adecuadas. Entre los temas que trata se incluyen la seguridad en la manipulación y el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, así como el transporte de mercancías peligrosas.

En este contexto, se considera muy importante implementar, en cada compañía, la evaluación del riesgo como una actividad clave en la seguridad y salud de los trabajadores. Este folleto explica los aspectos más relevantes a considerar cuando se manipulan sustancias peligrosas.



**Thomas Köhler**  
Presidente de la Sección Internacional  
de ISSA para la Prevención  
en la Industria Química

# 1 Introducción

El uso de sustancias químicas peligrosas puede ocasionar riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores como irritación, envenenamiento y quemaduras. Los efectos a largo plazo, como los debidos a agentes carcinogénicos, pueden provocar enfermedades ocupacionales. Además, aquellos agentes químicos clasificados con riesgo físico tienen la propiedad de causar accidentes como incendios y explosiones. Los agentes químicos clasificados como peligrosos para el medio ambiente, pueden ser un riesgo para la vida acuática y para la capa de ozono.

Si se manipulan, producen o liberan agentes químicos en cualquiera que sea la actividad laboral, - manipulación, almacenamiento, transporte o tratamiento y eliminación-, los empresarios tienen que recoger y evaluar los riesgos para los trabajadores, y determinar e implementar medidas de control. Con el fin de facilitar este objetivo, este folleto supone una importante ayuda a las personas responsables en las empresas, proporcionando información, haciendo especial hincapié en los riesgos para la salud. Se tiene que considerar la legislación Nacional en el momento de resolver como implementar una evaluación de riesgos completa.

Este folleto está dirigido especialmente a trabajadores formados de pequeñas y medianas empresas y otras personas, que tienen la responsabilidad de instruir y sensibilizar a los trabajadores respecto a los riesgos para la salud cuando manipulan sustancias químicas.

Adicionalmente, las Secciones de ISSA Electricidad, Gas y Agua; Hierro e Industria del Metal; así como Maquinaria y Sistemas de Seguridad, han publicado "Guía para la Evaluación del Riesgo en Pequeñas y Medianas Empresas", #3 Peligros Químicos: Identificación y Evaluación de Peligros; Especificación de Medidas". Este folleto es parte de unas series de documentos que tratan de los requisitos necesarios relacionados con la evaluación de riesgos respecto a diferentes peligros en el lugar de trabajo. El documento está disponible vía: [https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/prevention/2chemical\\_hazards\\_080110\\_en-36373.pdf](https://ww1.issa.int/sites/default/files/documents/prevention/2chemical_hazards_080110_en-36373.pdf)







¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

## 2 Propiedades peligrosas de las sustancias químicas

Los agentes químicos que – debido a sus propiedades – emanan peligros físicos, peligros para la salud humana y para el medio ambiente, y los cuales están clasificadas de acuerdo con los criterios establecidos en el Sistema Global Armonizado (GHS) de la UN, son denominados “sustancias peligrosas” o “mezclas peligrosas”. Es un objetivo del GHS normalizar globalmente estos criterios, así como el etiquetado resultante de la aplicación de los mismos.

El Reglamento CLP, “Regulación en la Clasificación, Etiquetado y Embalaje de sustancias y mezclas”, implementa el GHS en Europa.

Los pictogramas de peligro en las etiquetas de los paquetes enviados, junto con la declaración de riesgo correspondiente (H-frase), avisa de los riesgos específicos relacionados con la sustancia química. En algunos casos, solo se usa la declaración de peligro. En otros casos, como artículos o productos que pueden liberar sustancias peligrosas, no se utilizan ni pictogramas ni frase H, debido a que no están etiquetados.

Los riesgos derivados de sustancias y mezclas están clasificados en agudos y crónicos. Con los riesgos agudos, el efecto del daño en la salud causado por una o más exposiciones aparece inmediatamente o en un corto y definido espacio de tiempo. La absorción en el cuerpo debido a la exposición se produce vía inhalatoria por la respiración, vía dérmica por contacto con la piel, o vía oral por la ingestión.

Los riesgos crónicos son aquellos en los que el efecto perjudicial para la salud causado por repetidas exposiciones se demora y aparece solo después de un largo periodo de tiempo, como es el caso con los efectos carcinogénicos.

Los efectos perjudiciales para la salud, tanto crónicos como agudos, pueden ser reversibles o irreversibles. Reversible significa que cuando la exposición finaliza – y dependiendo del efecto perjudicial – los síntomas desaparecen completamente después de un tratamiento o terapia adecuada. Este no es el caso con los efectos perjudiciales para la salud irreversibles, donde los síntomas y daños secundarios no son reversibles completamente, incluso después de finalizada la exposición y completado un tratamiento.

Sustancias especiales como los asbestos no están consideradas en este folleto. Desde el 1 de Junio del 2005, el uso de asbestos ha sido prohibido en la Unión Europea y la legislación Europea ha puesto unos criterios muy estrictos para la protección de los trabajadores en las situaciones en la que pueden estar expuestos.

Más información se puede encontrar en <https://osha.europa.eu/en/legislation/guidelines/a-practical-guide-on-best-practice-to-prevent-or-minimise-asbestos-risks>.




## 2.1 Peligros para la salud

### 2.1.1 Efectos tóxicos

Los efectos tóxicos para la salud pueden ser causados por la administración – vía oral o dérmica – o por la inhalación de una pequeña cantidad de una sustancia química, la cual inmediatamente o en un periodo corto de tiempo causa un daño a la salud irreversible o incluso la muerte.

Dependiendo de la severidad del efecto, hay una distinción entre mortal, tóxico y nocivo.


El pictograma de peligro “calavera con tibias cruzadas” se usa para las sustancias químicas mortales y tóxicas.

	H300: Mortal en caso de ingestión
	H301: Tóxico en caso de ingestión
	H310: Mortal en contacto con la piel
	H311: Tóxico en contacto con la piel
	H330: Mortal en caso de inhalación
	H331: Tóxico en caso de inhalación
También son posibles combinaciones como la siguiente	
H300 + H310: Mortal en caso de ingestión o en contacto con la piel.	

Por ejemplo, el cianuro potásico y el ácido fluorhídrico pueden ser mortales cuando se ingieren, se inhalan o por contacto con la piel.

La inhalación de cloruro de hidrógeno gas es también mortal. El fenol es tóxico por ingestión, inhalación o contacto con la piel. El amoníaco, el ácido fórmico y el cloroformo son tóxicos por inhalación.

El pictograma de peligro “Marca de exclamación” advierte de las sustancias químicas nocivas.


	H302: Nocivo en caso de ingestión.
	H312: Nocivo en contacto con la piel.
	H332: Nocivo en caso de inhalación.

Por ejemplo, el ácido fórmico y el cloroformo son nocivos por ingestión. El xileno es nocivo por inhalación o por contacto con la piel.

Los ejemplos ilustran cómo la severidad del efecto puede ser diferente para cada sustancia química dependiendo de la vía de exposición.

### 2.1.2 Corrosión de la piel o daño ocular

El peligro de la corrosión existe cuando el contacto con la sustancia química lleva a una irreversible y seria lesión de la piel o del tejido ocular. El pictograma de peligro "Corrosión" advierte de estas serias quemaduras químicas o lesiones oculares.


	<p>H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.</p> <p>H318: Provoca lesiones oculares graves.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Los ácidos fuertes como el sulfúrico o el nítrico, y las bases fuertes como el hidróxido sódico y el hidróxido potásico, causan quemaduras en la piel y lesiones oculares graves. Otras sustancias como dietanolamina, n-butanol o n-propanol causan importantes lesiones oculares.

Además de los daños en la piel y en los ojos, las sustancias químicas pueden ser corrosivas para el tracto respiratorio, como es el caso del amoníaco gas. La frase H especial, que es utilizada como información adicional en el etiquetado solo en Europa, es EUH071 "Corrosiva para el tracto respiratorio".

### 2.1.3 Irritación de la piel o de los ojos

El riesgo de la irritación de la piel o de los ojos existe cuando el contacto con la sustancia química conduce a un daño reversible. Esta puede ser una irritación seria de los ojos. El pictograma de peligro "Signo de Exclamación" advierte de esas propiedades peligrosas.

	<p>H315: Provoca irritación cutánea.</p> <p>H319: Provoca irritación ocular grave.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Por ejemplo, el ácido clorhídrico diluido o el ácido acético causan irritación de la piel y una irritación seria de los ojos. La dimetilformamida (DMF) provoca una irritación seria de los ojos.






### 2.1.4 Sensibilización del tracto respiratorio o de la piel o alergia.

Sensibilización es la reacción inmune del cuerpo causado por el contacto inicial con una sustancia sensibilizante. En el caso de repetidos contactos, incluso con cantidades muy pequeñas, puede ocurrir una individual y excesiva reacción alérgica del cuerpo.


Las sustancias sensibilizantes pueden o no provocar una reacción: Cuando el trabajador ha sido sensibilizado a un producto químico por exposiciones anteriores, se puede producir una reacción alérgica cuando el trabajador es expuesto a la sustancia química de nuevo. La reacción alérgica puede ocurrir, incluso, con pequeñas cantidades de sustancia. Hay diferentes tipos de respuestas alérgicas para el tracto respiratorio y para la piel, que van desde el shock anafiláctico con riesgo para la vida, a las reacciones crónicas como asma o eczemas. De cualquier manera, también las reacciones alérgicas crónicas pueden provocar incapacidad, y las personas afectadas tienen que seguir unas medidas de protección muy estrictas o dejar el puesto de trabajo.

Una alergia, asma, o dificultades respiratorias pueden ser causadas por inhalación de sustancias químicas con esta propiedad peligrosa. El pictograma "Peligro para la Salud" nos advierte de esto.

	H334: Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Por ejemplo, 4,4'-metileno difenil diisocianato (4,4'-MDI), glutaraldehído y anhídrido ftálico, algunas maderas exóticas y polvo de harina son sustancias sensibilizantes para el tracto respiratorio.

El pictograma de peligro "Signo de Exclamación" se utiliza para las sustancias químicas que pueden causar una reacción alérgica por contacto en la piel.

	H317: Pueden provocar una reacción alérgica en la piel.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

4,4'-metileno difenil diisocianato (4,4'-MDI), glutaraldehído y anhídrido ftálico son también ejemplos de sustancias sensibilizantes de la piel; así como los lubricantes, glioxal, muchas sustancias de la industria del caucho como el látex natural y bisfenol A, algunas maderas exóticas, polvo de diferentes tipos de harina o las resinas epoxi.



### 2.1.5 Toxicidad en un órgano específico después de una exposición

Las sustancias químicas que producen efectos dañinos para la salud en un órgano específico después de una única exposición se denominan sustancias peligrosas con efectos "tóxicos específicos en un órgano diana (STOT) – tras una única exposición". El efecto perjudicial para la salud puede ser reversible o irreversible, puede ser inmediato y/o derivado, pero no mortal.

La irritación del tracto respiratorio y los efectos narcóticos son efectos tóxicos transitorios en un órgano diana específico después de una única exposición. Se trata de efectos que alteran el funcionamiento del órgano por un periodo corto de tiempo después de la exposición, y de los cuales el órgano puede recuperarse en un periodo razonable sin dejar una alteración o daño significativo en el órgano.

#### 2.1.5.1 Causan daño a los órganos (efectos sistémicos)

Dependiendo de la severidad del efecto para la salud causado por los agentes químicos con estas propiedades peligrosas, hay una distinción entre "provoca daño a los órganos" y "puede causar daño a los órganos". En los dos casos el pictograma de peligro usado es "Peligro para la Salud".



H370: Provoca daños en los órganos (o indique todos los órganos afectados, si se conocen), (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía


H371: Puede provocar daños en los órganos (o indique todos los órganos afectados, si se conocen), (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

Metanol es un ejemplo de H370, el órgano diana es el nervio óptico (produce ceguera).



### 2.1.5.2 Irritación del tracto respiratorio


El pictograma de peligro “Signo de Exclamación” también advierte de las sustancias químicas que pueden causar irritaciones del tracto respiratorio después de una única exposición, con síntomas como tos, molestias, disnea (disminución de la capacidad respiratoria) y dificultades respiratorias generales.

	H335: Puede irritar las vías respiratorias.
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

Por ejemplo, el ácido clorhídrico, la disolución de amoniaco, el n-butanol y el formaldehído tienen efectos irritantes en el tracto respiratorio.

### 2.1.5.3 Efectos narcóticos


El pictograma de peligro “Signo de Exclamación” se utiliza para las sustancias químicas que pueden tener efectos narcóticos, como somnolencia y fatiga, en el sistema nervioso, incluso después de una única exposición.

	H336: Puede provocar somnolencia o vértigo.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------

Son ejemplos muchos disolventes orgánicos como n-butanol, n-propanol, tolueno, n-hexano, etc.

### 2.1.6 Toxicidad específica en un órgano tras repetidas exposiciones

Las sustancias químicas peligrosas por causar efectos perjudiciales para la salud en un órgano específico después de largas o repetidas exposiciones se denominan sustancias con “toxicidad en un órgano diana específico (STOT)-repetidas exposiciones”. Los efectos dañinos para la salud pueden ser reversibles o irreversibles, pueden ser inmediatos o diferidos, pero no mortales. Dependiendo de la severidad de los efectos en la salud causados por estas sustancias químicas, hay una distinción entre “Causa lesión a los órganos” y “puede causar una lesión a los órganos”. En los dos casos, se utiliza el pictograma de peligro “Peligro para la salud”.

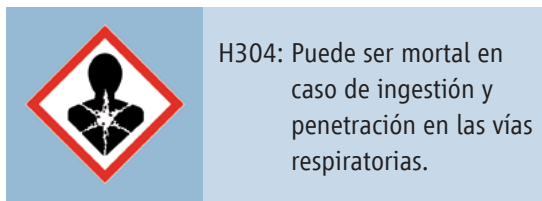
	H372: Provoca daños en los órganos (indíquese todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas, (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).
	H373: Puede provocar daños en los órganos (indíquese todos los órganos afectados, si se conocen) tras exposiciones prolongadas o repetidas (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

Por ejemplo, repetidas exposiciones a níquel causan daños en el pulmón.

### 2.1.7 Aspiración

Aspiración significa la entrada de la sustancia o mezcla química sólida o líquida directamente por la boca o cavidad nasal, o indirectamente desde el vómito, en la tráquea o sistema respiratorio inferior. La toxicidad por aspiración incluye efectos agudos severos como neumonía química, diferentes grados de lesiones pulmonares o la muerte.

El pictograma "Peligro para la Salud" es el utilizado para los agentes químicos con estas propiedades.



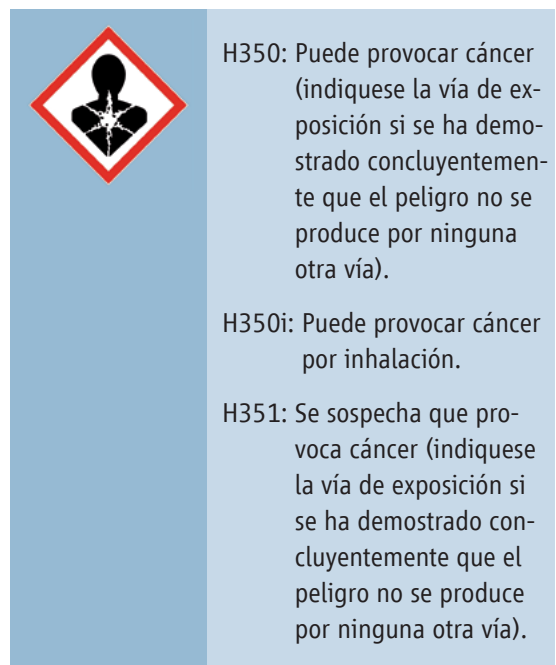
Algunos ejemplos son los disolventes orgánicos como xileno, ciclohexano, n-pentano o n-hexano. Además, el riesgo también se aplica a las mezclas de hidrocarburos utilizadas como disolventes en pinturas, lacas, barnices y adhesivos, y a componentes de detergentes industriales, agentes de limpieza y productos de higiene.

### 2.1.8 Carcinogenicidad

Las sustancias carcinogénicas pueden provocar cáncer normalmente varios años después de la exposición. Por consiguiente, la efectividad de las medidas de control no se aprecian directamente. El cáncer puede provocar importantes discapacidades o incluso la muerte.

Basado en la fuerza de la evidencia para los efectos carcinogénicos, las sustancias químicas se clasifican entre las que "pueden causar cáncer", y aquellas que son "sospechosas de causar cáncer". En ambos casos, se utiliza el pictograma de peligro "Peligro para la salud". Los requisitos legales para el primer grupo (H350 y H350i) son más exigentes que para las sustancias químicas sospechosas de ser carcinogénicas (H351).

Ejemplos de sustancias químicas que pueden causar cáncer son el acetonitrilo, benceno, óxidos de níquel, cromatos, nitrosaminas, óxido de etileno, cloruro de vinilo, asbestos, polvo de maderas duras, etc. Ejemplos de sustancias sospechosas de provocar cáncer son el tetrahidrofurano, diclorometano, etc.





### 2.1.9 Mutagenicidad en células germinales (alteración genética)

Un cambio permanente en el material genético (ADN) se denomina mutación. Las sustancias químicas mutagénicas en células germinales pueden causar mutaciones en las células germinales (espermatozoide u óvulo) de los humanos, las cuales se transmiten a la descendencia y llegan a ser hereditarias. Estos tipos de daños también se llaman defectos genéticos.

Las mutaciones puede representar la primera etapa en la carcinogénesis. Sin embargo, no toda sustancia mutagénica es necesariamente carcinogénica, porque no todas las mutaciones conducen a un cáncer. Se necesita algo más que una mutación en el ADN, son necesarias varias etapas adicionales para provocar cáncer ("modelo multietapa de la carcinogénesis"). Contrariamente, no toda sustancia carcinogénica es mutágena, debido a que las sustancias químicas pueden provocar cáncer por otros mecanismos distintos al daño directo en el ADN (carcinógenos no genotóxicos).

Al igual que las sustancias carcinogénicas, hay una diferenciación en las sustancias mutagénicas, en función de la fuerza de la evidencia, entre sustancias químicas que pueden causar defectos genéticos y aquellas que son sospechosas de provocarlos. El pictograma de seguridad "Peligro para la Salud" es el utilizado para advertir de los dos.



H340: Puede provocar defectos genéticos (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

H341: Se sospecha que provoca defectos genéticos (indíquese la vía si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

Por ejemplo, la acrilamida, el benceno, el benzo ( $\alpha$ ) pireno y el óxido de etileno pueden causar defectos genéticos. Formaldehído, glioxal o el 4-cloro-o-toluidina (4-cloro-2-metilanilina) son sospechosos de causar defectos genéticos.

### 2.1.10 Toxicidad para la reproducción

Las sustancias se clasifican en tóxicas para la reproducción cuando afectan la fertilidad o la función sexual del hombre o la mujer, o cuando provocan daños en el desarrollo del descendiente. Alteraciones en la fertilidad son por ejemplo, los trastornos en los órganos reproductivos, en los gametos, en la regularidad del ciclo reproductivo, en los embarazos. Los trastornos del desarrollo de la criatura en desarrollo pueden ser causados por la exposición de los padres antes de la concepción o por la exposición del descendiente antes de nacer.

La diferencia entre los dos efectos queda reflejado en la etiqueta:

- Efectos dañinos en la función sexual y en la fertilidad en hombres y mujeres adultos (deterioro de la fertilidad) – letra "F"/"f" después de la frase-H
- Efectos dañinos en el desarrollo del feto (toxicidad para el desarrollo) – letra "D"/"d" después de la frase-H

La toxicidad en la reproducción también encierra efectos dañinos en el descendiente en el periodo de lactancia con leche materna. Las sustancias químicas pueden provocar una o una combinación de todas estas formas de peligro para la reproducción.

En la toxicidad para la reproducción, también hay una diferenciación basada en la fuerza de la evidencia, entre las sustancias químicas las cuales pueden perjudicar la fertilidad o dañar al feto, y aquellas que son sospechosas de hacerlo. En ambos casos, el pictograma de peligro utilizado es "Peligro para la Salud".



H360: Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

H360F: Puede perjudicar a la fertilidad.

H360D: Puede dañar al feto.

H360FD: Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto.

H360Fd: Puede perjudicar a la fertilidad. Se sospecha que daña al feto.

H360Df: Puede dañar al feto: Se sospecha que perjudica a la fertilidad.

H361: Se sospecha que puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (indíquese el efecto específico si se conoce) (indíquese la vía de exposición que el peligro no se produce por ninguna otra vía).

H361f: Se sospecha que perjudica a la fertilidad.

H361d: Se sospecha que daña al feto.





H361fd: Se sospecha que perjudica a la fertilidad. Se sospecha que daña al feto.

Por ejemplo, monóxido de carbono, dimetilformamida (DMF), alquilos de plomo y acetato de plomo pueden dañar el feto. Además, alquilos de plomo y acetato de plomo también son sospechosos de dañar la fertilidad.

El cloroformo es un ejemplo de una sustancia sospechosa de dañar el feto. El etilglicol y los óxidos de boro como el bórax pueden perjudicar la fertilidad y dañar el feto.

### Efectos en la lactancia

No hay un pictograma de peligro para las sustancias peligrosas que provocan efectos dañinos en el descendiente en la lactancia con leche materna, solo la frase de peligro H362. El pentabromodifenil éter es un ejemplo.

H362: Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

### 2.1.11 Sofocación y quemaduras o lesiones criogénicas

El porcentaje de oxígeno en el aire es del 20,9%. Niveles de oxígeno inferiores al 19% suponen un riesgo para la salud, puesto que esta deficiencia de oxígeno puede conducir a fallos en las funciones vitales del cuerpo. Existe un peligro de sofocación cuando la concentración de oxígeno en el aire es reducida por los escapes de otros gases – independientemente de si estos gases son tóxicos o no –. La manipulación de hielo seco puede provocar sofocación debido a la emisión de dióxido de carbono. Especialmente en espacios reducidos y poco ventilados (ej. sótanos, contenedores, silos, así como ascensores o interiores de coches), los gases de escape pueden causar la muerte por sofocación (debido a las fugas en tuberías o contenedores de gases, por ejemplo de nitrógeno, argón, helio o dióxido de carbono).

Si se utilizan como gases comprimidos, gases licuados, o gases disueltos a presión, son etiquetados con el pictograma "Cilindro de Gas" (ver 2.2.1). En caso de gases refrigerados, estos pueden causar también quemaduras o lesiones criogénicas.



H281: Contiene gas refrigerado; puede causar lesiones o quemaduras criogénicas.



## 2.2 Peligros Físicos

### 2.2.1 Gases a Presión

El pictograma "Cilindro de gas" advierte de gases comprimidos, gases licuados o gases a presión. Cuando las botellas se calientan pueden explotar.



H280: Contiene gas a presión;  
peligro de explosión en  
caso de calentamiento.


También contenedores con aerosoles a presión pueden explotar si son calentados. Si los aerosoles no son inflamables no es necesario utilizar pictograma de seguridad.



H229: Recipiente a presión.  
Puede reventar si se  
calienta




## 2.2.2 Sustancias explosivas, Sustancias autoreactivas y Peróxidos orgánicos

Se produce un peligro de explosión cuando una sustancia o mezcla se expande abruptamente por una reacción o descomposición en un espacio de tiempo muy corto, causando un incremento de la presión muy grande.

	<p>H200: Explosivo inestable.</p> <p>H201: Explosivo; peligro de explosión en masa.</p> <p>H202: Explosivo; grave peligro de proyección.</p> <p>H203: Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.</p> <p>H204: Peligro de incendio o de proyección.</p> <p>H240: Peligro de explosión en caso de calentamiento.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>H241: Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.</p>
	

	<p>H205: Peligro de explosión en masa en caso de incendio.</p>
--	----------------------------------------------------------------

	<p>H206: Fuego, explosión o riesgo de proyección. Aumento del riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante.</p> <p>H207: Peligro de incendio o de proyección. Aumenta el riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante.</p> <p>H208: Peligro de incendio. Aumenta el riesgo de explosión si se reduce el agente insensibilizante.</p> <p>H242: Peligro de incendio en caso de calentamiento.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El pictograma de peligro “Bomba Explotando” es el utilizado para las sustancias explosivas. Estas sustancias se producen explícitamente con el objeto de provocar una explosión o un efecto pirotécnico. Los gases pueden desarrollar tal velocidad, temperatura y presión como para causar daño a los alrededores. Ejemplos son los explosivos civiles y militares (por ejemplo, trinitrotolueno (TNT), nitroglicerina, etc.) y los fuegos artificiales. Se pueden producir incrementos de presión de varios cientos de bares.

El pictograma “Bomba Explotando” también se utiliza para las sustancias que reaccionan consigo mismo (por ejemplo aquellas con descomposición exotérmica muy fuerte) y, especialmente, para los peróxidos orgánicos peligrosos (por ejemplo, el dibencenoperóxido). Estas sustancias son llevadas a la explosión por ignición con llama, o son reactivas al impacto, golpe o fricción. Hay también peligro de fragmentos y desechos.

Para las sustancias explosivas insensibilizadas se utiliza el pictograma de peligro “Llama”.

### 2.2.3 Fuego y Explosión

Los fuegos y explosiones son causados por la reacción de las sustancias inflamables con el oxígeno en presencia de una fuente de ignición. El pictograma de peligro "Llama" se utiliza para las sustancias que pueden causar o contribuir al fuego en diferentes formas.

	H220: Gas extremadamente inflamable.
	H221: Gas inflamable.
	H222: Aerosol extremadamente inflamable.*
	H223: Aerosol inflamable.*
	H224: Líquido y vapores extremadamente inflamables.
	H225: Líquido y vapores muy inflamables.
	H226: Líquido y vapores inflamables.

	H221: Gas inflamable.
--	-----------------------

\* solo en combinación con H229

\*\* solo en combinación con H220



H228: Sólido inflamable.

H230: Puede explotar incluso en ausencia de aire.\*\*

H231: Puede explotar incluso en ausencia de aire, a presión y/o temperaturas elevadas.\*\*

H232: Puede inflamarse espontáneamente en contacto con el aire.\*\*

H250: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.

H251: Se calienta espontáneamente, puede inflamarse.

H252: Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse.

H260: En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.

H261: En contacto con el agua desprende gases inflamables.



Algunos ejemplos de gases inflamables son el metano o el hidrógeno. Vapores de líquidos inflamables pueden ser emitidos, por ejemplo, por la gasolina o disolventes como la acetona. El pictograma "Llama" advierte de este peligro.

Algunos sólidos son inflamables también, y tienen que ser etiquetados con el pictograma "Llama", por ejemplo el azufre. La inflamabilidad de los polvos metálicos depende de la finura del polvo, por ejemplo el magnesio.

El fósforo blanco se inflama en contacto con el aire. Esta sustancia, junto con otros sólidos parecidos (por ejemplo, los alquilaluminio) y líquidos (ejemplo, el butillitio), se denominan pirofóricos. Para estos compuestos se utiliza también el pictograma "Llama" – se debe estrictamente evitar el contacto de estas sustancias con líquidos inflamables, incluso cuando las dos clases de sustancias llevan el mismo pictograma.

Finalmente, algunas sustancias en contacto con el agua (ejemplo, el sodio) liberan gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente. Estas sustancias también se etiquetan con el pictograma "Llama".

#### 2.2.4 Sustancias Comburentes

Puesto que los fuegos y explosiones están causados por la reacción de sustancias inflamables con oxígeno, todas las sustancias que liberan oxígeno pueden causar o agravar un fuego.

	<p>H270: Puede provocar o agravar un incendio; comburente.</p> <p>H271: Puede causar un fuego o una explosión; muy comburente.</p> <p>H272: Puede agravar un incendio; comburente.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

El pictograma "Llama sobre Círculo" advierte de las sustancias que con facilidad liberan oxígeno (o de otras sustancias comburentes como el cloro), por tanto causantes o agravantes del fuego. Entre estas sustancias tenemos al nitrato potásico (que actúa en polvo negro como agente comburente), ácido nítrico altamente concentrado, ácido perclórico, y peróxidos inorgánicos como peróxido de hidrógeno y peróxido de sodio.


Por supuesto, el oxígeno gas es etiquetado como comburente, así como otros gases como cloro y óxido de nitrógeno, que pueden causar o agravar un fuego.






## 2.3 Peligros Medioambientales

### 2.3.1 Agua

	H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.
	H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
	H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
	H412: Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
	H413: Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

El pictograma "Peligro Medioambiental" advierte de las sustancias que pueden ser peligrosas para los peces, crustáceos, algas y plantas acuáticas.

### 2.3.2 Aire

	H420: Causa daños a la salud pública y al medio ambiente al destruir el ozono en la atmósfera superior.
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Además de indicar determinados efectos perjudiciales para la salud, el pictograma "Signo de Exclamación" también advierte de sustancias que presentan un peligro para el ozono de la capa estratosférica y así perjudica la salud pública y el medioambiente. Ejemplos son los hidrocarburos halogenados.



¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

# 3 Fuentes de información de las propiedades y peligros de las sustancias químicas

## 3.1 La Etiqueta

La etiqueta proporciona información sobre los peligros de la sustancia o mezcla clasificada como peligrosa.

La etiqueta puesta sobre el embalaje debe contener los siguientes elementos:



Nr	Etiqueta de una mezcla (ejemplo)
1	Mezcla de hidrocarburos hidrocarburos, C9-C11, isoalcanos, ciclicos
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hlíquido y vapor extremadamente inflamable. (H225)</li> <li>• Puede ser mortal en caso de ingestión o inhalación. (H304)</li> <li>• Puede provocar somnolencia o vértigo. (H336)</li> <li>• Tóxico para los organismos acuáticos con efectos tóxicos duraderos. (H411).</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener alejado de focos de calor, superficies calientes, chispas, llamas abiertas u otras fuentes de ignición. No fumar. (P210)</li> <li>• Evitar respirar el humo/gas/niebla/vapor/spray (P261)</li> <li>• Evitar liberarlo al medioambiente. (P273)</li> <li>• En caso de ingestión: llamar inmediatamente al centro de salud/doctor (P301+ P310)</li> <li>• No provocar el vómito. (P331)</li> </ul>
4	Exposiciones repetidas pueden causar sequedad o grietas en la piel. (EUH066)
5	PELIGRO
6	
7	Fabricado por: John Doe's Company Mainstreet, 23 12345 Anytown Tel. 0123/45678-00
8	1 L



<b>Nombre comercial: Nombre de la mezcla</b>	El nombre de la sustancia y un número de identificación o el nombre comercial nombre de la mezcla o la designación de la mezcla. En el caso de mezclas se requiere una información adicional respecto a la identidad de todas las sustancias en la mezcla que contribuyen a clasificarla en lo que se refiere a toxicidad aguda, corrosión de la piel o daños serios en la piel, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad reproductiva, sensibilización respiratoria o de la piel, toxicidad en órgano específico (STOT) o peligro de aspiración.
<b>Indicaciones de Peligro</b>	La indicación de peligro: Una indicación de peligro describe la naturaleza y severidad del peligro de la sustancia o mezcla. Las indicaciones de peligro pueden estar acompañadas por el código correspondiente (por ejemplo, H225, H304, H336, etc.).
<b>Consejos de Prudencia</b>	Los consejos de prudencia: un consejo de prudencia proporciona información sobre las medidas para prevenir o mitigar los efectos perjudiciales para la salud humana o medioambiental derivados de las sustancias o mezclas peligrosas. Los consejos de prudencia pueden ir acompañados de sus códigos correspondientes (por ejemplo, P210, P261, P273, P301+P310, P331, etc.).
<b>Información suplementaria</b>	Una sección para información suplementaria, por ejemplo frases EUH (EUH066)
<b>Palabra de advertencia</b>	Las palabras de advertencia: Una palabra de advertencia indica el nivel relativo de severidad de un peligro particular. La etiqueta tiene que incluir la palabra de advertencia relevante de acuerdo con la clasificación de la sustancia o mezcla peligrosa. Los peligros más severos requieren la palabra de advertencia "Peligro", mientras que los peligros menos severos requieren la palabra de advertencia "Atención".
<b>Pictogramas de peligro</b>	Los pictogramas de peligro: un pictograma de peligro es una presentación gráfica para proporcionar información sobre un determinado peligro.
<b>Identidad del suministrador</b>	El nombre, dirección y número de teléfono del suministrador.
<b>Cantidad de sustancia</b>	La cantidad de sustancia o mezcla en el envase disponible para el público en general, a menos que esta cantidad se especifique en otra parte del envase.



### 3.2 La hoja de datos de seguridad / Hoja de datos de seguridad del material

La Hoja de Datos de Seguridad (FDS) – en algunos países llamada Hoja de Datos de Seguridad del material (FDSM) – contiene 16 secciones que se indican más abajo. La FDS proporciona más datos que la etiqueta y es, por consiguiente, una fuente importante para identificar si una sustancia o mezcla peligrosa es utilizada en el lugar de trabajo. La FDS informa a los empleadores y empleados de los peligros de la sustancia o mezcla y proporciona información para el almacenamiento seguro, la manipulación y la eliminación de la sustancia o mezcla. Además, la FDS permite a los empleadores evaluar cualquier riesgo para la salud y seguridad derivados de su uso.

La información adicional de los escenarios de exposición puede ser proporcionada adjunta a la FDS. La información en la FDS y en los escenarios de exposición ayuda a proteger a los trabajadores y al medioambiente.

La FDS y cualquier actualización tienen que ser suministradas de forma gratuita. El idioma utilizado en la FDS debe ser simple y claro. La FDS tiene que estar escrita en el idioma oficial de la nación, donde la sustancia o mezcla se están comercializando.

1	Observar la información general
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del producto y suministrador</li> <li>Etiqueta</li> <li>Composición química</li> <li>Propiedades físicas y químicas (Estado físico, pH, punto de inflamación,...)</li> <li>Otra información relevante no incluida en las secciones 1 a 15</li> </ul>	<p>Sección 1</p> <p>Sección 2</p> <p>Sección 3</p> <p>Sección 9 y 10</p> <p>Sección 16</p>

7	Consultar los escenarios de exposición
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los escenarios de exposición describen como la exposición de los trabajadores y el riesgo medioambiental derivado de una sustancia o mezcla química puede ser controlado y el uso seguro de la misma.</li> <li>Los escenarios de exposición solo se adjuntarán a las FDS si la evaluación de la seguridad química ha sido preparada por el suministrador.</li> </ul>	<p>Anexo</p> <p>Sección 15</p>

6	Conocer que hacer en situaciones de emergencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de teléfono de emergencia.</li> <li>Primeros auxilios.</li> <li>Medidas de protección contra el fuego.</li> <li>Medidas en caso de accidente.</li> </ul>	<p>Sección 1</p> <p>Sección 4</p> <p>Sección 5</p> <p>Sección 6</p>





<b>2</b>	<b>Conocer los peligros relacionados con el producto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamabilidad, propiedades explosivas, estabilidad, reactividad</li> <li>• Salud</li> <li>• Medioambiente</li> </ul>	<p>Sección 2, 9 y 10</p> <p>Sección 2 y 11</p> <p>Sección 2 y 12</p>

<b>3</b>	<b>Use the product correctly</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizaciones identificadas y utilizaciones desaconsejadas</li> <li>• Manipulación y almacenamiento</li> <li>• Protección colectiva (confinamiento, ventilación) y protección personal (guantes, protección respiratoria, protección de ojos y cara, ropa de trabajo,...).</li> <li>• Valores Límite de Exposición Ocupacional (VLA)</li> <li>• Autorizaciones y restricciones</li> <li>• Legislación Nacional</li> </ul>	<p>Sección 1</p> <p>Sección 7 y 15</p> <p>Sección 8</p> <p>Sección 8</p> <p>Sección 15</p> <p>Sección 15</p>

<b>4</b>	<b>Eliminación del producto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de los residuos</li> <li>• Gestión de los envases contaminados</li> </ul>	<p>Sección 13</p> <p>Sección 13</p>

<b>5</b>	<b>Información para el transporte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendaciones</li> <li>• Clasificación de acuerdo a los acuerdos internacionales en el transporte de mercancías peligrosas: ADR (Acuerdo Europeo en relación al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera), RID (Regulaciones en relación al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril) y ADN (Acuerdo Europeo en relación al transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Aguas Interiores); IMDG (International Maritime Dangerous Goods), ICAO-TI (International Civil Aviation Organisation-Technical Instructions), IATA-DG (International Air Transport Association-Dangerous Goods Regulations)</li> </ul>	<p>Sección 14</p> <p>Sección 14</p>



### 3.3 Otras fuentes de información

Otras fuentes de información sobre sustancias químicas son, por ejemplo:

#### El C&L inventario

Esta base de datos de la ECHA (Agencia Química Europea) contiene información sobre la clasificación y el etiquetado de las sustancias notificadas y registradas recibidas de los productores e importadores. También incluye la lista de las clasificaciones armonizadas. La base de datos es renovada regularmente con nuevas y actualizadas notificaciones.

<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

#### GESTIS

GESTIS es el sistema de información sobre sustancias peligrosas de la Aseguradora Social de Accidentes Alemana. Esta base de datos incluye información de unas 8700 sustancias sobre los siguientes aspectos: Identificación, toxicología/ecotoxicología, propiedades física y químicas, primeros auxilios, manipulación segura, regulaciones, etc.

<http://www.dguv.de/ifa/gestis/index.jsp>



## eChemPortal

Posibilita al público el acceso libre a la información de las propiedades de las sustancias químicas (incluye las propiedades físicas y químicas, incidencia medioambiental, toxicidad y ecotoxicidad). eChemPortal lleva directamente a las colecciones de información preparadas por programas químicos gubernamentales a nivel nacional, regional o internacional. La Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD) es la responsable para el desarrollo de este Portal. La Agencia Química Europea (ECHA) es responsable de la organización del eChemportal.

<http://www.echemportal.org/echemportal/>

## IPCS INCHEM

La Página web del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) INCHEM da información de las sustancias químicas más utilizadas en el mundo, las cuales pueden presentarse como contaminantes del medioambiente y de los alimentos. IPCS INCHEM está desarrollada a partir de la cooperación entre el Programa Internacional en Seguridad Química (IPCS) y el Centro Canadiense para La Salud y Seguridad Ocupacional (CCOHS). IPCS INCHEM responde directamente a uno de los Foros Intergubernamentales en Seguridad Química (IFCS), acciones prioritarias para consolidar las publicaciones y los registros de bases de datos de organismos internacionales, actuales y revisados internacionalmente, relacionados con seguridad química, para el acceso público.

[www.inchem.org/](http://www.inchem.org/)

### 3.4 Sustancias no etiquetadas de acuerdo al sistema GHS

No todas las sustancias peligrosas están etiquetadas con los pictogramas del sistema GHS. Algunos productos sin etiquetado, como polvo de harina o aceite usado de motor, pueden provocar daños en la salud o peligros físicos. Además, los efectos sofocantes de los gases, como se describen en el capítulo 2.1.11, a menudo no están etiquetados.

CNTs (nanotubos de carbón) son moléculas cilíndricas de carbón, que están siendo utilizadas en muchas y diferentes industrias, incluyendo los sectores de la electrónica, óptica, materiales tecnológicos y muchas más. Los efectos en la salud humana se están investigando. Sin embargo, desde que algunos CNTs forman fibras que pueden ser cancerígenas, se está poniendo una especial atención a los CNTs. En algunos países, los trabajadores expuestos a CNTs deben seguir unas normas de protección estrictas y están incluidos en programas de medicina preventiva ocupacional especiales. Por otra parte, artículos y desechos normalmente no están etiquetados, y deben tenerse en consideración debido a los posibles peligros.

### 3.5 Sustancias peligrosas que pueden ser producidas durante los procesos

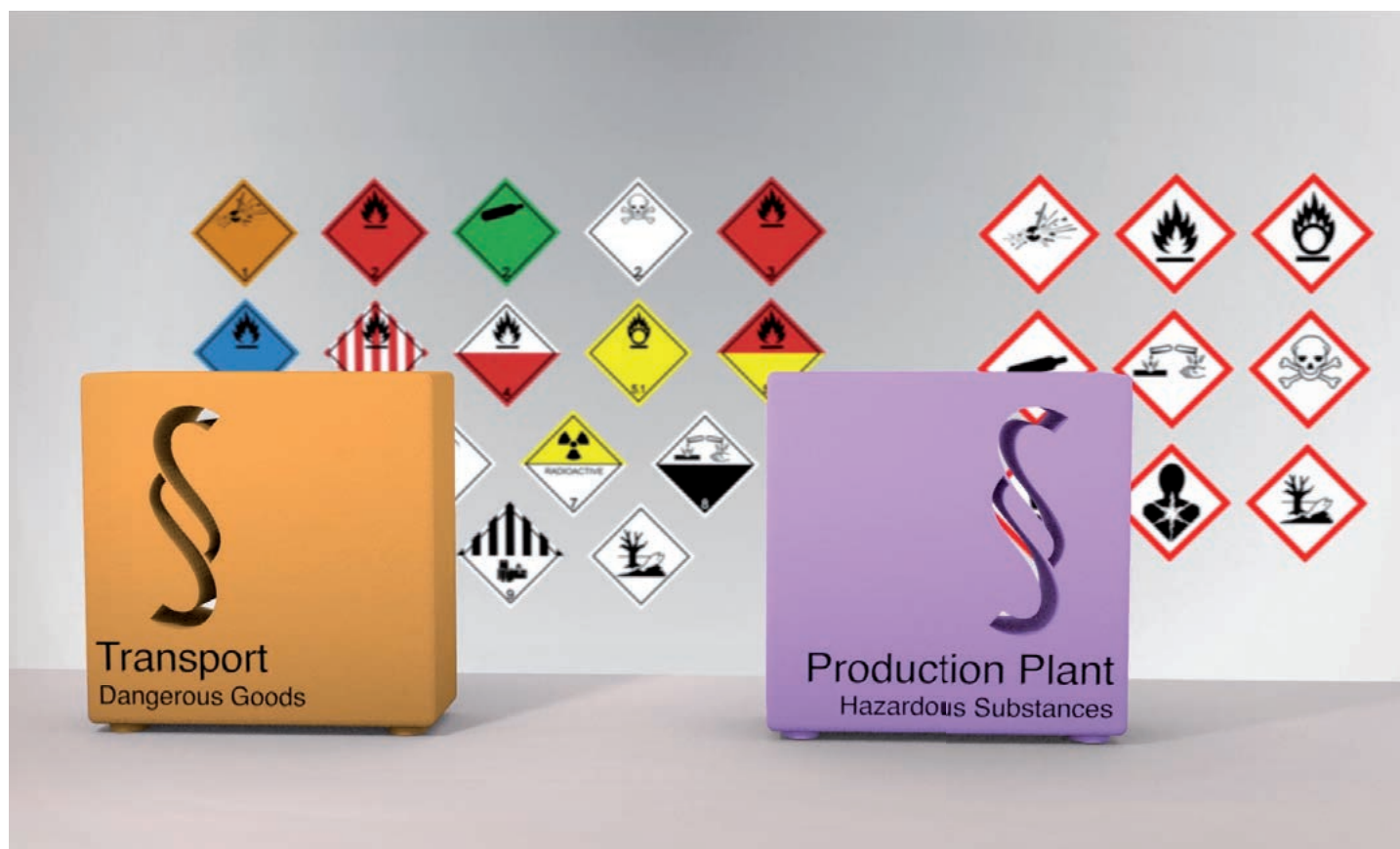
Hay sustancias, como humos de soldadura, emisiones de motores diésel, humos emitidos durante la fundición, polvo (e.g. polvo de madera, sílice cristalina) y humos del mecanizado de plásticos y resinas, las cuales pueden ser producidas durante el proceso. A pesar de que es conocido que son peligrosas, estas sustancias emitidas durante el proceso no están clasificadas como tales.





### 3.6 La interacción con la legislación del Transporte de mercancías peligrosas

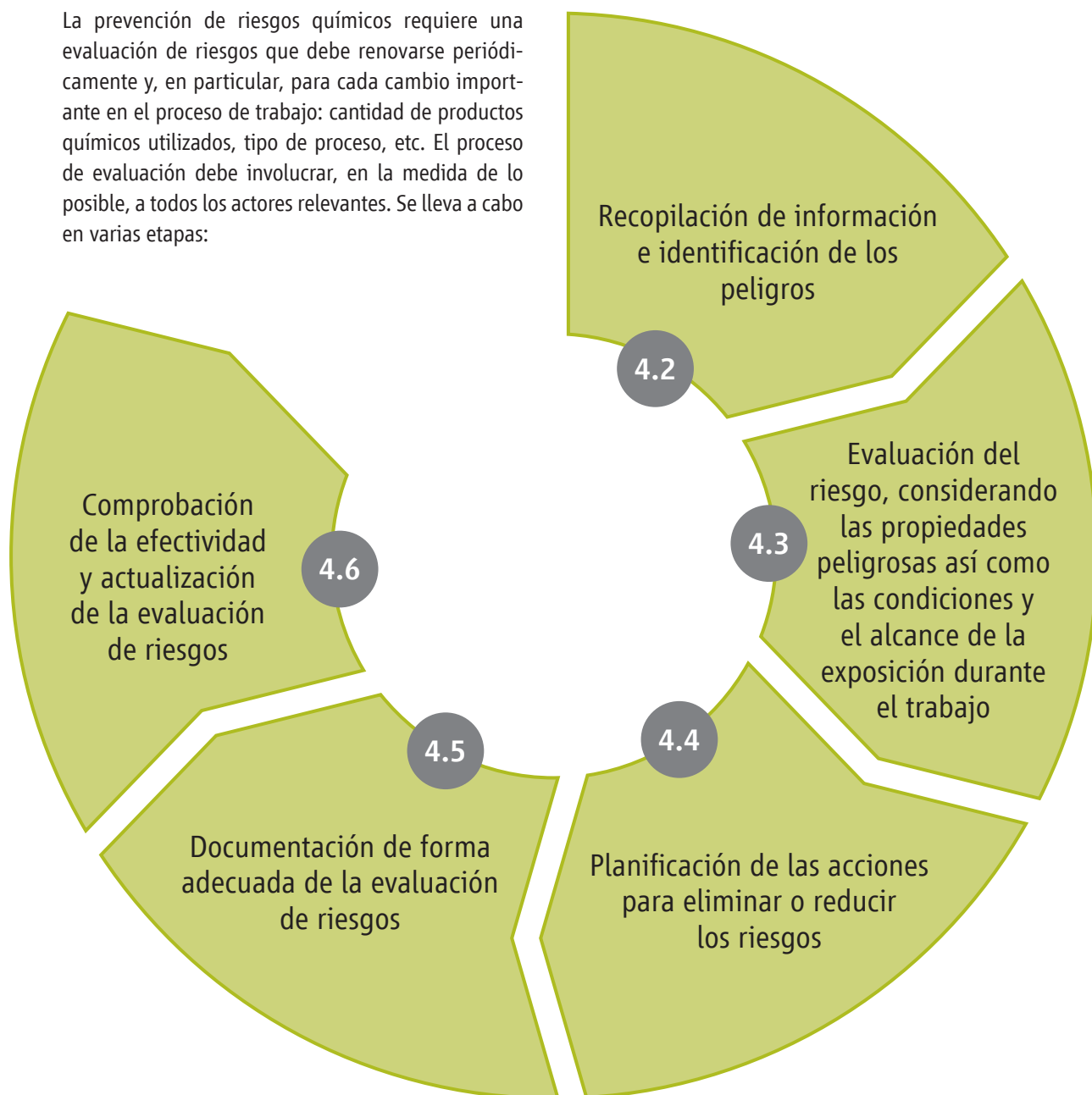
Las sustancias y mezclas peligrosas se pueden convertir en mercancías peligrosas cuando dejan la fábrica y son transportadas por vías públicas. De la misma manera, las mercancías peligrosas se pueden convertir en sustancias peligrosas tan pronto como llegan a la empresa y el proceso de transporte se da por concluido. Para más información, la Sección Química de ISSA proporciona el vídeo “Mercancías Peligrosas y Sustancias Peligrosas: transporte seguro - trabajo seguro” (<http://downloadcenter.bgrci.de/shop/ivss>).



## 4 De los peligros a las medidas

### 4.1 Introducción

La prevención de riesgos químicos requiere una evaluación de riesgos que debe renovarse periódicamente y, en particular, para cada cambio importante en el proceso de trabajo: cantidad de productos químicos utilizados, tipo de proceso, etc. El proceso de evaluación debe involucrar, en la medida de lo posible, a todos los actores relevantes. Se lleva a cabo en varias etapas:







## 4.2 Recopilación de información e identificación de riesgos

El primer paso es identificar y enumerar el nombre de los productos químicos que existen en la empresa. Este inventario, debe ser lo más exhaustivo posible, teniendo en cuenta:

- Materiales puros.
- Subproductos y productos intermedios (incluidos los que se emiten durante los procesos y operaciones: las emisiones de humo, los productos de degradación, polvo, nieblas, etc.).
- Productos terminados.
- Productos para limpieza y mantenimiento.
- Residuos.

Existen varias fuentes de información que pueden ayudar con esta identificación, como las descritas en el capítulo 3: lista de productos y materiales adquiridos, inventarios, FDS, etiquetas, procedimientos de trabajo, etc. La consulta a los empleados y la observación de los lugares de trabajo y almacenes posibilita añadir cualquier producto químico y operación que no estuviese registrada: muestras enviadas por representantes de ventas, residuos intermedios, etc. Durante la realización de este inventario se recopilará la información disponible, como cantidades utilizadas, los peligros y el tipo de lugar donde se usa.

En general, debido al gran número de productos químicos presentes en el establecimiento, el software es muy útil para recopilar y almacenar toda esta información, que deberá actualizarse periódicamente. Este paso podría consumir mucho tiempo en ausencia de una información bien estructurada en el establecimiento.

Si existen productos químicos que ya no van a usarse, elimínelos de forma adecuada.



### 4.3 Evaluación de los Riesgos derivados de los peligros

El empleador deberá evaluar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores derivados de la presencia de sustancias o mezclas peligrosas, teniendo en cuenta:

- Peligros para la salud:
  - Nivel, tipo y duración de la exposición.
  - Las circunstancias de trabajo que involucran a los agentes, incluyendo las cantidades de los mismos.
  - Los valores límite de exposición ocupacional con objeto de evaluar la exposición por inhalación.
  - Manipulación de sustancias con peligro de absorción cutánea: Para estas sustancias, que pueden penetrar la piel con facilidad, solo respetar el valor límite de exposición ocupacional no protege suficientemente la salud de los trabajadores. El contacto con la piel debe ser eliminado con medidas de control durante los procesos, de medidas organizativas y de medidas de protección personal. La evaluación de la exposición, en estos casos, se debe complementar con una evaluación biológica, con la ayuda a de los respectivos valores límite biológicos.
- Peligros Físico-químicos:
  - las concentraciones de sustancias inflamables o cantidades peligrosas de sustancias químicas inestables.
  - Fuentes de ignición que podrían provocar fuegos y explosiones.
  - Condiciones adversas que podrían causar que sustancias químicamente inestables o mezclas de sustancias produzcan efectos físicos dañinos.

#### ISSA Chemistry, publicaciones relacionadas con los peligros de explosión

Para conseguir una idea sobre los peligros de explosión y como estos pueden ser contrarrestados mediante medidas adecuadas de control, se dispone de una importante información en publicaciones de ISSA como "Explosiones de Gas" (ISSA34), "Explosiones de Polvo" (ISSA 32e) y "Incidentes de Explosiones de Polvo" (ISSA 43e). Además, hay un folleto de ISSA que proporciona información general para evitar las fuentes de ignición (ISSA-40) y otro que trata la electricidad estática (ISSA-35e). Para la protección de explosiones de polvo para máquinas y equipos, se proporcionan numerosos ejemplos en dos folletos (ISSA-38e y ISSA-39).  
<https://medienshop.bgrci.de/shop/ivss>.

En la evaluación de riesgos, los peligros asociados con las actividades deben ser evaluados de forma independiente entre si y agrupados. Este paso implica analizar conjuntamente los peligros de los agentes químicos identificados en la FDS o en la etiqueta, y las condiciones del lugar de trabajo. Si el número de productos químicos utilizados en la empresa es alto, se aconseja establecer prioridades, comenzando por los productos más peligrosos y más utilizados.



La exposición, respecto a los peligros para la salud, podría estimarse utilizando:

- Las propiedades físicas de la sustancia química (ejemplo: volatilidad, punto de ebullición, pulverulencia);
- El tipo de proceso y las medidas de gestión del riesgo como la ventilación.
- Las vías de exposición (inhalación, cutánea), frecuencia y duración de la exposición, etc.

Los escenarios de exposición REACH reportados en la FDS pueden respaldar esta estimación. También se han desarrollado herramientas para este propósito, por ejemplo, COSSH essentials (HSE, Gran Bretaña), eval.at (AUVA, Austria), GESTIS-Stoffenmanager (IFA, Alemania), SEIRICH (INRS, France), Stoffenmanager (Cosanta, Holanda).

Otra forma de evaluar los riesgos para la salud es realizar mediciones de la exposición y comparar los resultados con el límite de exposición ocupacional (OEL), valores mencionados en la sección 8 de la FDS, que también se pueden encontrar en bases de datos tales como GESTIS International Limit Values (<http://limitvalue.ifa.dguv.de/>).

Se deben tomar medidas cuando los niveles de exposición son más altos que los OEL. Por lo tanto, los riesgos deben ser minimizados. Cuando no existe un OEL, la exposición debe minimizarse lo más bajo posible.

### Valores límite de exposición ocupacional (OEL)

Los OEL se definen como un límite de concentración de agente químico en el aire del lugar de trabajo con el objeto de proteger a los trabajadores de los efectos perjudiciales para la salud. Hay OEL basados en la salud, que logran este objetivo, pero para algunas sustancias (especialmente para las cancerígenas genotóxicas.) esta protección no se puede garantizar en todos los casos. Para muchas sustancias cancerígenas es imposible definir una concentración a partir de la cual se pueda rechazar cualquier efecto perjudicial para la salud. Por tanto, la exposición debe minimizarse al nivel más bajo posible (principio ALARA).

Algunos países han establecido un concepto basado en el riesgo, que limita los riesgos de contraer cáncer en el lugar de trabajo a un nivel muy bajo. En Alemania, Francia y Países Bajos se definen varios riesgos adicionales. Por ejemplo, en Alemania hay dos niveles de riesgos diferentes: aceptable y tolerable, que definen la probabilidad de que ocurra el daño a la salud como resultado de la exposición a sustancias cancerígenas. Es importante saber que estos riesgos exceden el nivel natural de fondo. Esto ha derivado a concentraciones aceptables y tolerables para sustancias específicas.

Otros países todavía siguen un concepto basado en la tecnología. Para las sustancias cancerígenas con un valor de umbral, se puede derivar un límite de exposición ocupacional (OEL) basado en la salud. Se considera que la exposición a estos carcinógenos no genotóxicos por debajo del OEL no tiene riesgo de cáncer. Los carcinógenos con umbrales tienen una notificación especial. Ejemplos bien conocidos de estas sustancias son el formaldehído, el polvo de madera y los aerosoles de ácido sulfúrico.







## 4.4 Planificación de acciones para eliminar o reducir el riesgo

En el campo de la prevención de riesgos químicos, la jerarquía de las medidas de control debe lograr el mejor control posible de los riesgos químicos.

El plan de acción consiste en: For each activity involving risks, the measures to be implemented are prioritised by the employer according to:

	Medida		Explicación
S	Sustitución de productos, diseño de procesos de trabajos y controles de ingeniería apropiados, y uso de equipos y materiales adecuados, con el objeto de evitar o minimizar la liberación de agentes químicos peligrosos que puedan presentar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.	Sustitución	La forma más segura de manejar un agente químico dañino es evitarlo. Esto significa que el primer paso que se debe verificar es si la sustitución es posible: por ejemplo, un agente de lavado de platos corrosivo será sustituido por un irritante o, de la manera más favorable, por un agente de lavado de platos no clasificado.
T	Medidas Técnicas (protección colectiva, como la captura en la fuente de emisión, etc.).	Técnicas (acciones)	Si la sustitución de la sustancia química o del proceso no es posible, la exposición a los productos químicos tiene que ser reducida mediante las medidas técnicas, por ejemplo, encapsulando el proceso, la extracción localizada (LEV), etc.
O	Medidas organizativas (procedimientos de emergencia, normas de higiene, etc.)	Organizativas (acciones)	La exposición se reducirá, por ejemplo, acortando el tiempo de trabajo, o reduciendo el número de personas que están presente en el área de trabajo con el producto químico peligroso.
P	Aplicación de medidas de protección individual, incluyendo los equipos de protección individual, cuando la exposición no se pueda prevenir con otros medios.	Personal protección	Cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, la última posibilidad es usar un equipo de protección personal (EPI). EL EPI es a menudo agotador y una dificultad añadida para trabajar, y su uso inadecuado conduce a una falta de protección.

Para cada actividad que implica riesgos, el empresario priorizará las medidas a implementar de acuerdo con:

- El nivel de los riesgos,
- La efectividad y sostenibilidad de las medidas identificadas
- La velocidad factible de implantación.

Cuando una medida de reducción requiera un período de tiempo de ejecución, se deben adoptar

medidas provisionales durante ese periodo: por ejemplo, hasta que el sistema cerrado de trabajo este operativo, se fortalecerán las restricciones y limitaciones de acceso al área de trabajo.

Cada acción para reducir los peligros en el lugar de trabajo debe evaluarse para determinar la efectividad de la medida implementada, por ejemplo, mediante estimación de la exposición o mediciones ambientales.

# STOP

## 4.4.1 Sustitución de productos químicos peligrosos

La sustitución de un producto químico peligroso significa encontrar un producto químico menos peligroso o un proceso alternativo en el que se pueda utilizar para el mismo propósito. Es la primera acción que debe estudiarse antes de las modificaciones del proceso y la implementación de las medidas de gestión del riesgo.



Por ejemplo, para los disolventes para el tratamiento de superficies como el parquet y otros pavimentos, existen productos y métodos de trabajos sustitutos que se encuentran descritos en el TRGS 617. Las Reglas Técnicas Alemanas para Sustancias Peligrosas (TRGS) reflejan el estado de la técnica, el estado de la salud e higiene ocupacional así como otros conocimientos laborales y científicos relacionados con actividades con sustancias peligrosas, incluida su clasificación y etiquetado.

El concepto parece muy simple, pero puede ser un auténtico desafío, porque el agente químico o proceso seleccionado no solo debe ser menos peligroso (para la salud, riesgos físicos, etc.) sino también debe satisfacer las funciones de uso, por ejemplo: la eficacia del desengrasado para un disolvente, la actividad bactericida equivalente para un biocida, etc. Se debe prestar especial atención para garantizar que la alternativa seleccionada no genere nuevos riesgos de ninguna naturaleza, de salud, físicos o ambientales.

Por ejemplo; la sustitución de un decapante con baja eficacia podría llevar a los trabajadores a rascar con mayor fuerza los residuos de la pintura, y esto podría generar trastornos músculo-esqueléticos con el tiempo. Otro ejemplo ilustrativo es la sustitución de hidrocarburos halogenados por butano como gas propelente en los botes de aerosol para evitar dañar la capa de ozono. Se han registrado muchos accidentes con graves quemaduras por la inflamación del butano de los botes de pulverización.

Durante el proceso de sustitución, existen otros factores que deben considerarse, como: las normativas, la disponibilidad del producto químico en el mercado, los costes, incluyendo el precio del producto y los derivados de las modificaciones del proceso. Antes de realizar una sustitución que sea definitiva, la solución deber ser probada para comprobar la eficacia y los riesgos asociados.



Otras fuentes de información sobre la sustitución están disponibles, por ejemplo:

La Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA) proporciona sugerencias sobre cómo sustituir y muestra casos de la vida real: <https://echa.europa.eu/en/substitution-to-safer-chemicals>

SUBSPORT es un proyecto Europeo que ofrece una plataforma multilingüe y gratuita para el intercambio de información sobre sustancias y tecnologías alternativas, así como herramientas y orientación para la evaluación de sustancias y la gestión de la sustitución: [www.subsport.eu/](http://www.subsport.eu/)

La Agencia Francesa para la Alimentación, Medioambiente y Seguridad y Salud Ocupacional ANSES, ha desarrollado una herramienta para apoyar, especialmente, la sustitución de sustancias CMR: [www.substitution-cmr.fr/](http://www.substitution-cmr.fr/)

El Instituto Nacional Francés de Investigación y Seguridad para la Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, INRS, ha publicado una colección de fichas para la sustitución de agentes cancerígenos (FAS): [www.inrs.fr/media.html?refINRS=FAS%200](http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=FAS%200)

En Alemania, el Instituto Federal de Seguridad y Salud Ocupacional (BAuA) ha desarrollado un esquema de control sustancias peligrosas en el lugar de trabajo fácil de utilizar (EMKG), que brinda asesoramiento para controlar el uso de productos químicos: [https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/EMKG/Easy-to-use-workplace-control-scheme-EMKG\\_node.html](https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Hazardous-substances/EMKG/Easy-to-use-workplace-control-scheme-EMKG_node.html)

Como una ayuda para la evaluación de posibles sustancias sustitutas, el Instituto para la Seguridad y Salud Ocupacional de la Aseguradora Social de Accidentes Alemana (IFA) ha desarrollado el Column Model. Sobre la base de una pequeña información del producto en cuestión, las sustancias sustitutas pueden ser evaluadas con la ayuda de una tabla: <https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/hazardous-substances/ghs-spaltenmodell-zur-substitutionspruefung/index.jsp>

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos de la OCDE ofrece una herramienta, que proporciona información on-line y software que se pueden utilizar para realizar sustituciones de productos químicos o evaluaciones alternativas: [www.oecd-saatoolbox.org/Home/Tools](http://www.oecd-saatoolbox.org/Home/Tools)

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional OSHA del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos ofrece un conjunto de herramientas para los empleadores y los trabajadores para la transición a productos químicos más seguros: [www.osha.gov/dsg/safer\\_chemicals/index.html](http://www.osha.gov/dsg/safer_chemicals/index.html)

Finalmente, hay algunas bases de datos sobre productos químicos que dan pistas para la sustitución. La base de datos de Tarjetas de Seguridad Química Internacional proporciona acceso online a la colección de ICSC tan pronto como han sido validadas para su publicación por la Organización Laboral Internacional ILO: [www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listCards2](http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listCards2)



# STOP

## 4.4.2 Técnicas (medidas)

Si no se puede realizar la sustitución por un producto químico menos peligroso, se deben implantar medidas técnicas. El objetivo principal es diseñar y construir plantas y procesos de manera que se evite la emisión de gases, vapores, partículas en suspensión, sólidos y líquidos peligrosos. Esto se puede lograr, por ejemplo, a través de sistemas cerrados. Los sistemas cerrados son generalmente la mejor solución, pero a menudo son difíciles o imposibles de lograr; como por ejemplo, la limpieza manual o diferentes procedimientos de mantenimiento nunca se podrán llevar en un sistema cerrado. En estos casos, la siguiente medida es la extracción localizada (LEV). Sin embargo, debe considerarse que la instalación de cualquier tipo de LEV o ventilación general es un trabajo altamente sofisticado que deben realizar los expertos, ya que los gases, vapores o partículas deben eliminarse sin peligro para las personas y el medio ambiente.

Una buena ventilación general también es capaz de reducir la concentración de sustancias químicas peligrosas en el aire en el lugar de trabajo, pero solo en cierta medida. La ventilación natural (puertas y ventanas abiertas) será suficiente solo en unos pocos casos y depende de factores ajenos; por ejemplo, durante el invierno las puertas y ventanas estarán cerradas. Todos los dispositivos de ventilación deben ser revisados y mantenidos regularmente.



¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

# STOP

## 4.4.3 Organizativas (medidas)

La organización de la jornada laboral también puede ayudar a reducir la exposición en un determinado lugar de trabajo. La exposición debe ser reducida por:

- La Restricción del acceso a algunas áreas: las áreas de soldadura, por ejemplo, deben ubicarse lejos de la entrada y lo más alejadas posible de otros lugares de trabajo. Las áreas donde los trabajadores están expuestos sustancias cancerígenas genotóxicas o sustancias mutágenas, tienen que ser delimitadas, utilizando las señales de seguridad adecuadas, incluyendo la señal de “no fumar”.
- La reducción del número de personas expuestas: durante ciertas actividades, solo los trabajadores implicados deben permanecer en la zona de trabajo, por ejemplo, ciertas áreas dentro de una farmacia que se usan para la formulación están separadas de la sala de ventas.
- La reducción del tiempo de exposición: Si una pintura requiere de un periodo de secado, es mejor usar esa pintura justo antes del final de turno de trabajo o tener áreas de secado separadas. Así, se evitará a los trabajadores la exposición debida a la evaporación durante el periodo de secado.
- La reducción de la cantidad de agente químico presente en el lugar de trabajo: al mínimo requerido para el tipo de trabajo en cuestión.
- Almacenamiento seguro: el almacenamiento de los productos químicos en condiciones de seguridad reduce el riesgo de accidentes. Más información se puede encontrar en el documento de ISSA “Almacenamiento de agentes químicos: consejos para las buenas prácticas” (ISSA 11e, <https://medienshop.bgrci.de/shop/ivss>).
- Sustancias tóxicas: Se tienen que almacenar en lugares cerrados
- Reempaquetado de agentes químicos: El trasvase de productos químicos, cuando sea necesario, requiere que se realice a contenedores adecuados, teniendo cuidado de conservar en el envase

final toda la información del etiquetado original. Se recomienda solicitar al proveedor que retire o elimine los contenedores vacíos, productos obsoletos y aquellos que su uso ahora está prohibido.

### Higiene ocupacional: Reglas Básicas

La prevención de la exposición a agentes químicos requiere de medidas de higiene, que complementan otras medidas de prevención técnicas.

Además de las instrucciones específicas para cada compañía, se puede enumerar las siguientes reglas generales:

- No beber, comer y fumar en el lugar de trabajo y no almacene alimentos, bebidas, drogas o tabaco en los lugares donde se haya identificado un peligro químico.
- Almacenar la ropa de trabajo separada de la ropa de calle.
- No llevar la ropa sucia en lugares como oficinas, salas de formación, sala de descanso, el comedor o cafetería.
- No abandonar el centro de trabajo con la ropa de trabajo o equipo de protección individual.
- Cambiar la ropa de trabajo con frecuencia y siempre que haya sido contaminada con agentes químicos peligrosos (tenga en cuenta que el cuero u otros materiales porosos no se pueden limpiar, una vez contaminados, se deben etiquetar como desechos químicos).
- Lavar las manos antes de cada descanso y al final del turno.
- Si fuera necesario, tomar una ducha al final de cada turno.
- Evitar la acumulación de polvo



### Importancia del lavado de manos

Las manos son una puerta de entrada para muchos agentes químicos peligrosos en el cuerpo. Incluso cuando se utilizan guantes de proyección es necesario lavarse las manos.

El lavado de manos se debe hacer con un jabón suave y agua tibia y luego se secan. La limpieza de la piel con disolventes (alcohol, acetona, gasolina...) debe evitarse, ya que promueve el paso de agentes químicos peligrosos a través de la piel y, además, esos disolventes pueden ser en sí mismos peligrosos para la salud.

### Limpieza del Local

Para evitar la contaminación por contacto, la suspensión en el aire o la transferencia a otros locales de contaminantes químicos (en forma de polvo, fibras, aerosoles, etc.), es importante proceder a la limpieza regular de los locales y estancias del trabajo.

Se debe prohibir la limpieza por barrido en seco, o por soplado, ya que provoca la suspensión de las partículas. Debe priorizarse el uso de aspiradoras industriales equipadas con un filtro adaptado al tipo de contaminante presente (Filtros de alta eficacia) y máquinas para limpiar el suelo o de limpieza húmeda.



# STOP

## 4.4.4 Personal protección

Como último recurso, el uso de equipo de protección personal (EPP/EPI) puede ayudar a reducir los efectos y daños a la salud producidos por los productos químicos en los lugares de trabajo, pero no está permitido sustituir las posibles medidas indicadas anteriormente por el uso de EPP. Los trabajadores deben usar el equipo de protección personal (EPI) durante la existencia del riesgo. El EPI tiene que proteger a los trabajadores, pero la incomodidad que proporcionan debe reducirse al mínimo (el uso de equipos de protección respiratoria (RPE) es agotador o al menos molesto). El uso de equipos de protección personal agobiantes no debe ser una medida duradera. Se restringirá su uso para cada trabajador al mínimo necesario.

Para el uso de EPP, existen varios requisitos legales para restricciones de tiempo y exámenes médicos del trabajador. Todos los EPP deben mantenerse de manera adecuada. Esto significa que el empleador tiene que garantizar que el EPP:

- se almacena de manera adecuada en lugar destinado a tal fin.
- se revisa antes de su uso y se limpia después de su uso, y que el equipo de protección personal defectuoso se repara o reemplaza antes de cualquier uso posterior.
- se verifica regularmente el funcionamiento y la efectividad.

Se dispone de amplia gama de EPP. En muchos casos, la elección del EPP adecuado es bastante difícil, especialmente en el caso de guantes y equipo de protección respiratoria (RPE). Esta elección debe ser realizada por expertos en seguridad y salud ocupacional.

Los guantes son parte de los programas de protección de la piel en muchas empresas. Dichos programas de protección de la piel explican cuando y como limpiar las manos correctamente, cómo prote-

gerlas y cómo cuidarlas después de la exposición a sustancias peligrosas. Dependiendo del material, los guantes sólo ofrecen protección frente a determinadas sustancias peligrosas. Por lo tanto, es importante elegir el guante de protección química adecuado. Las siguientes referencias se deben encontrar en la sección 8 de la Ficha de Datos de seguridad "Control de la exposición / protección personal":

- el tipo de material,
- el tiempo de penetración del material del guante, con respecto a la cantidad y duración de la exposición dérmica.

Se puede obtener información sobre las características de los guantes protectores de los fabricantes de guantes o de los fabricantes de productos químicos.

Una gran cantidad de EPP requiere entrenamientos especiales. Incluso, por ejemplo, el uso de guantes requiere conocer y entrenar la forma correcta de ponerlos y quitarlos, chequear visualmente la eficacia, conocer periodo de uso, etc.

## 4.4.5 Medidas especiales para grupos sensibles

Los grupos sensibles comprenden mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, personas menores de 18 años o trabajadores con enfermedades y discapacidades. Estas personas pueden ser especialmente sensibles con ciertos productos químicos y, por lo tanto, necesitan medidas de protección especiales.

En muchos países existen regulaciones especiales para grupos sensibles. Por ejemplo, a menudo existen instrucciones precisas para las mujeres embarazadas respecto a la salud en el trabajo. En muchos países, las empresas se ven obligadas a evaluar los riesgos y determinar medidas de protección espe-



ciales para las mujeres embarazadas. Esto incluye, información para las mujeres jóvenes, disponer de medidas especiales de protección, prohibición de trabajar en puestos definidos, sugerencias de puestos alternativos de trabajo, etc. Para algunas sustancias existen restricciones especiales, como para las sustancias tóxicas para la reproducción.

También es deber de las mujeres embarazadas informar al empleador y ponerse en contacto con el médico ocupacional para gestionar las medidas de protección específicas necesarias.

## 4.5 Documentación

La evaluación de riesgos y las medidas tomadas se documentarán de forma adecuada de acuerdo con la legislación y la práctica nacional.

Si los empleados manipulan sustancias carcinógenas o mutágenas de células germinales, el empleador debe mantener una lista actualizada de los trabajadores que participan en las actividades respecto de las cuales los resultados de la evaluación de riesgos revelan un riesgo para la salud o la seguridad de los trabajadores. Este documento debe indicar, si la información está disponible, la exposición a la que han sido sometidos.

## 4.6 Control de la efectividad

Para controlar la adecuación y eficacia de las medidas de control, se dispone de diferentes métodos. Los métodos apropiados deben ser elegidos con respecto a los siguientes factores:

- las propiedades peligrosas de las sustancias utilizadas,
- los sistemas instalados; y
- las operaciones realizadas por los empleados.

Las recomendaciones generales que ignoran los factores mencionados anteriormente no son adecuadas. Aquí se muestran algunos ejemplos específicos:

- Para verificar la actividad de una extracción localizada, se puede usar un medidor de flujo y un manómetro de presión diferencial. Especialmente en los laboratorios, a menudo se utilizan ruedas de viento para comprobar los gases de escape, aunque este método no es apropiado para determinar la efectividad de la ventilación.
- El método más preciso para verificar la concentración de sustancias peligrosas en el aire es la monitorización de la concentración en el aire de las mismas. Para este propósito, está disponible una amplia gama de procedimientos. Para algunas sustancias altamente tóxicas o carcinógenas (clase 1), se dispone de análisis químicos específicos para mediciones en tiempo real. Los dispositivos de monitorización personal suelen utilizar periodos muy largos para el muestreo, por ejemplo, ocho horas. Con una bomba de muestreo, el aire pasa a través de un agente adsorbente específico, las sustancias interesantes se adsorben y, después de su extracción con el disolvente adecuado, se determinan mediante análisis con el equipo adecuado, por ejemplo un cromatógrafo de gases.
- Típicamente, los sistemas cerrados pueden considerarse como sistemas de muy baja exposición. Por un lado, los recipientes cerrados o las tuberías de instalación fija no suelen ser una fuente de exposición relevante. Por otro lado, los sellos o bombas muestran a menudo un aumento de las fugas con el uso prolongado. Estas fugas pueden verificarse utilizando equipos de medición simples, por ejemplo, cromatógrafos de gases no específicos, detectores de foto ionización o tubos específicos con indicación directa.

La evaluación de riesgos se mantendrá actualizada, especialmente si se han producido cambios significativos que podrían dejarla desactualizada, o cuando los resultados de la vigilancia de la salud lo demuestren necesario.



## 5 Instrucciones de seguridad, formación e información para los trabajadores

Una condición previa, esencial para un trabajo seguro, es informar adecuadamente a los trabajadores. Los empleados tienen derecho a saber todo acerca de la evaluación de riesgos que se ha realizado y las medidas y acciones de seguridad resultantes. Esto incluye información sobre la identidad, las propiedades peligrosas y los límites de exposición de los productos químicos que se utilizan o que pueden estar presentes en el lugar de trabajo. Por lo tanto, los empleados o sus representantes tienen que tener acceso a cualquier ficha de datos de seguridad (FDS) proporcionada por el proveedor. Además de la información, es importante ofrecer regularmente una formación sobre el comportamiento y el manejo seguro de las sustancias químicas.

### 5.1 Las instrucciones de seguridad

Es una práctica industrial común tener procedimientos de la operación o manuales de instrucciones que contengan normas de seguridad esenciales. Cuando se usan contenedores o tuberías para productos químicos peligrosos con etiquetado reducido, tal vez por razones técnicas, la información adecuada y la formación de los trabajadores son esenciales para garantizar que el contenido peligroso sea al menos identificable para los trabajadores.

Una instrucción estándar se estructura típicamente en varios capítulos, que incluyen la identificación del producto químico y la tarea correspondiente, así como:

- peligros para los seres humanos y el medio ambiente;
- medidas de protección requeridas;
- comportamiento en caso de emergencia y accidente;
- medidas de primeros auxilios;
- Gestión de residuos.

Estas instrucciones están dirigidas a los trabajadores. Por lo tanto, deben ser escritas de forma fácilmente comprensibles para todos. Todos los procedimientos y acciones deben describirse de manera breve, clara y práctica. Es por esto que las FDS no pueden reemplazar tales instrucciones. La información y las recomendaciones de las FDS son la base y la fuente principal para preparar las instrucciones.

Se recomienda evitar declaraciones demasiado generalizadas, como:

- Usar un agente extintor adecuado
- Llevar guantes adecuados, resistentes a los productos químicos.

Se tiene que describir el equipo adecuado de la manera que generalmente es conocida por los empleados.





Para obtener una alta aceptación, es importante preparar las instrucciones con la participación de los trabajadores.

Especialmente para sustancias altamente preocupantes, como las muy tóxicas o carcinógenas, se prefieren las hojas de instrucciones individuales para cada producto químico u operación relevante. En caso de trabajadores bien entrenados, también se pueden usar instrucciones para un cierto grupo de agentes químicos con propiedades peligrosas y manejo comparables. Por ejemplo, en lugar de preparar hojas individuales para cada amina alifática, se puede preparar una para el conjunto de las mismas. Por supuesto, las sustancias individuales deben mencionarse por su nombre.

Basada en la experiencia práctica, se recomienda la siguiente estructura para las instrucciones de seguridad:

### 5.1.1 Peligros para el ser humano y el medio ambiente

Se deben enumerar todos los riesgos relevantes para el lugar de trabajo, tomados de las frases H de la etiqueta o de la ficha de datos de seguridad. Podría ser necesaria una información adicional del proveedor o de la documentación de seguridad.

### 5.1.2 Medidas de protección requeridas

Se tiene que describir con exactitud el equipo de protección personal requerido (EPP). El uso de equipos personales de protección respiratoria diferencia entre filtros para partículas y para vapores, por ejemplo, filtro para partículas tipo FFP2 o filtro para vapores tipo B. El uso de protección ocular permite diferenciar entre lentes de seguridad, gafas compactas o una combinación con un protector facial. El uso de guantes debe especificar exactamente el tipo o material, el grosor y, siempre, el tiempo de uso. Toda la información se puede encontrar en el capítulo 8 de las fichas de datos de seguridad.

### 5.1.3 Comportamiento en caso de emergencia y accidente

Se deben proporcionar instrucciones fundamentales sobre el comportamiento adecuado en caso de incidentes razonablemente previsibles, por ejemplo, en el caso de fugas involuntarias de productos, incendios, explosiones etc. Se deben anotar los números de teléfono relevantes (número de emergencia, administración) y describir las acciones necesarias de forma corta y precisa. Si se necesitan diferentes EPP, se especificarán de la manera que se mencionó en el párrafo anterior (Fuente: capítulo 5 y 6 de las FDS).

### 5.1.4 Medidas de primeros auxilios

Se necesitan instrucciones de seguridad en caso de:

- Contacto con los ojos;
- Contacto con la piel;
- Inhalación;
- Quemadura; y
- Ingestión.

Si se deben usar antídotos específicos, mencionar que se necesita una consulta con un médico. Las instrucciones dadas sobre primeros auxilios están dirigidas principalmente a los empleados, no a los médicos. (Fuente: capítulo 4 de la FDS. Se proporciona más información en el capítulo 7.8).

### 5.1.5 Gestión de residuos

Si se considera necesario, se deben mencionar los materiales para la mezcla de líquidos. Si se deben utilizar herramientas o equipos de protección personal, se deben describir con detalle. Por lo general, las cantidades restantes de agentes químicos se recolectan por separado antes de ser desechadas. Además, puede ser necesario describir cómo limpiar latas, contenedores u otros envases.

## 5.2 Comunicación y formación

Dependiendo de la legislación nacional, la comunicación verbal juega un papel importante. Aunque no hay pautas establecidas sobre la frecuencia de las sesiones para la instrucción oral, es una práctica industrial común hacerlo al menos una vez al año. Si no es posible discutir todos los productos químicos en una sesión, tal vez debido a la gran cantidad de sustancias utilizadas, se recomienda enseñar la materia necesaria, por ejemplo, mensualmente. En caso de cambios relevantes, se pueden necesitar informes adicionales. Por supuesto, la primera instrucción debe realizarse en el momento de la contratación del trabajador o antes de comenzar a trabajar con un nuevo producto químico. Normalmente, si se disponen, se enseñan los contenidos de las instrucciones escritas. Las instrucciones verbales tienen el objetivo de que los trabajadores aprendan información básica sobre las propiedades peligrosas de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo y los procedimientos de manejo seguro, para comportarse adecuadamente.

La documentación de las sesiones de instrucción, que contiene información sobre el contenido de las instrucciones, el lugar y la fecha, los nombres de los trabajadores y, finalmente, sus firmas, es una buena práctica industrial.

La instrucción del uso correcto del equipo de protección personal (EPP) debe ser realizada por el empleador o un delegado. Con el fin de proteger a los trabajadores de un accidente, incidente o emergencia, además de las instrucciones de seguridad, el empleador deberá realizar ejercicios de seguridad a intervalos regulares.

## 5.3 Acceso a la información personal

Si los empleados están manejando sustancias mutágenas o carcinógenas de células germinales, el empleador tiene que mantener una lista actualizada de los trabajadores que participan en las actividades, y cada trabajador debe tener acceso a la información de la lista que le afecta personalmente.





## 5.4 Herramientas útiles de instrucción proporcionadas por la sección Química de ISSA

La sección Química de ISSA, proporciona mucha información relacionada con sustancias peligrosas para la formación de los trabajadores. En <http://download-center.bgrci.de/shop/ivss> existen videos sobre "Almacenamiento de productos químicos" y "Mercancías peligrosas y sustancias peligrosas: el transporte seguro – trabajo seguro". En <http://safety-work.org/en/topics/>

[chemicals.html?no\\_cache=1](http://safety-work.org/en/topics/chemicals.html?no_cache=1) hay videos sobre "Etiquetado de sustancias peligrosas" y "almacenamiento de productos químicos", así como instrucciones de seguridad relativas a "la manipulación de sustancias peligrosas", "Mantenimiento: Trabajo en caliente: trabajo con riesgos de incendio", "Almacenamiento de productos químicos" y "Señales de seguridad".

**Lección 1**

### ¿Dónde se pueden encontrar sustancias peligrosas?

- Las sustancias peligrosas se pueden encontrar en los lugares de trabajo y en áreas privadas
- Las sustancias peligrosas pueden ser sólidas, líquidas y gaseosas
- Como norma, las sustancias peligrosas están etiquetadas como tal, pero no siempre



Manipulación de sustancias peligrosas Página 3



Dejar el área en las condiciones preestablecidas después del trabajo

- Ordenar el área de trabajo
- Inspeccionar los dispositivos de protección

sa Página 5

**Lección 3**

### Obligaciones de los trabajadores

- Observar las instrucciones operativas y las disposiciones higiénicas
- Emplear de forma correcta de las medidas de protección.
- Usar los equipos de protección personal requeridos.
- Trabajar de forma segura- no improvisar



Manipulación de sustancias peligrosas Página 5

**Lección 4**

### Almacenamiento de productos químicos

- Mantener orden y limpieza
- No fumar, comer o beber
- Respetar las zonas de tránsito
- Evitar fuentes de ignición



ALMACÉN Página 6



Dejar el área en las condiciones preestablecidas después del trabajo

- Ordenar el área de trabajo
- Inspeccionar los dispositivos de protección

o Página 7



## 6 Aspectos médicos

### 6.1 Primeros auxilios

En caso de exposición accidental a sustancias peligrosas, se recomienda seguir las siguientes medidas de primeros auxilios:

- Retirar al trabajador lesionado del área de peligro.
- Quitar inmediatamente toda la ropa en contacto con la piel.
- Usar una ducha de emergencia o enjuagar la piel inmediatamente con abundante agua durante al menos diez minutos, a menos que se indique lo contrario.
- En caso de inconsciencia, colocar a la persona inconsciente en una posición lateral estable.
- En caso de falta de pulso, avisar a otras personas y comenzar con reanimación cardiopulmonar.
- En caso de contacto con el ojo, abrir el ojo sujetando las pestañas y enjuagar con abundante agua o usar una ducha de ojos durante al menos diez minutos, luego consultar a un médico.
- En caso de ingestión, enjuagar la boca con abundante agua y dejar que la persona beba agua en pequeñas cantidades. No inducir el vómito, excepto que un médico profesional lo recomiende.
- Consultar la Ficha de datos de seguridad de la sustancia para medidas específicas.
- Consultar a un médico en caso de duda.

Hay algunas medidas de precaución en las que debe pensar el rescatador, porque no solo el trabajador, sino también el rescatador pueden estar en peligro:

- Cuando se sospeche que un gas asfixiante o peligroso es la causa de la inconsciencia, alertar a otras personas, no entrar en el lugar del peligro solo y sin una máscara de respiración adecuada.
- Cuando deba quitarse la ropa contaminada, tener cuidado de no entrar en contacto con la sustancia peligrosa.
- Cuando se utilice agua, tener cuidado de que no esté contaminada.

En caso de quemaduras, se recomiendan las siguientes medidas de primeros auxilios:

- Separar al paciente de la fuente de calor.
- Enfriar la zona lesionada tan pronto como sea posible con agua fría (si es posible con agua corriente) durante unos veinte minutos. En caso de que no haya agua, se puede usar un gel de primeros auxilios para quemaduras.
- Quitar toda la ropa mojada con líquidos calientes. Retirar toda la ropa ajustada, relojes y anillos, porque las partes del cuerpo afectadas pueden hincharse.
- Llamar a un médico si la quemadura afecta a los ojos o si el área afectada es más de la mitad del brazo del paciente. Se debe consultar a un médico si el paciente sufre dolor continuo o si el ardor afecta la cara, las manos, las articulaciones o los genitales.
- Después de enfriar el área afectada con agua, colocar un apósito no adherente estéril sobre la piel. No utilizar cintas adhesivas y no aplicar cremas, pomadas, etc.





## 6.2 Examen medico

A pesar de todas las medidas de protección, es posible que los trabajadores expuestos sufran efectos dañinos para la salud debido al contacto con productos químicos. Dependiendo de la evaluación de riesgos y la regulación del país, los trabajadores expuestos pueden o deben ser incluidos en un programa médico ocupacional preventivo. El objetivo de dicho programa es prevenir una enfermedad profesional o detectar una enfermedad profesional en una etapa temprana. Los programas médicos ocupacionales preventivos no son un chequeo general para la salud, se tienen que ajustar específicamente a los posibles efectos dañinos de una sustancia peligrosa. Los costes del programa médico preventivo ocupacional deben ser pagados por el empleador.

El programa debe comprender diferentes partes como anamnesis, investigación clínica, investigación instrumental (por ejemplo, rayos X, espirómetro, etc.) y control biológico. El control biológico consiste en la determinación de la concentración de la sustancia peligrosa (o uno de sus metabolitos) en la orina, sangre u otro material biológico. En lugar de la sustancia, se puede

medir un indicador de estrés, como ciertas enzimas hepáticas o marcadores inflamatorios. El control biológico toma en cuenta todas las rutas posibles a través de las cuales se puede introducir una sustancia peligrosa (tracto respiratorio, piel, boca). Por lo tanto, el control biológico es un enfoque holístico, en contraste con las mediciones ambientales, como el control ambiental.

Lo ideal es que los programas médicos comiencen antes del inicio de una ocupación y se continúen en intervalos regulares. El programa puede continuar después de la terminación de la exposición en el caso de sustancias que tienen un tiempo de latencia prolongado entre el inicio del trabajo y la aparición de la enfermedad (por ejemplo, sustancias cancerígenas) o en caso de que se haya desarrollado una enfermedad antes del final de la exposición. En algunas ocupaciones como buzos, conductores de grúas o en lugares de trabajo con calefacción, una investigación médica debe realizarse obligatoriamente antes de comenzar el trabajo.

Dependiendo de los resultados de las investigaciones médicas, el médico decide si el trabajador está cualificado para trabajar en una ocupación específica, si es necesario realizar exámenes médicos adicionales, si tiene que usar precauciones de seguridad especiales como medidas de protección personal, o si el al trabajador ya no se le permite continuar su ocupación. La decisión del médico se explica al trabajador y, según el reglamento nacional, al empleador. Sin embargo, los resultados de salud de los exámenes médicos nunca deben comunicarse al empleador (confidencialidad médica).

De acuerdo con el resultado de la evaluación de riesgos de las sustancias carcinógenas de células terminales y mutagénicas, los trabajadores expuestos deben ser examinados regularmente por un programa médico preventivo ocupacional. Este programa puede continuar también después del final de la exposición y también durante la jubilación del trabajador.





# Acercas de ISSA

## Proporcionar Seguridad Social

La Asociación Internacional de la Seguridad Social (ISSA) es la organización internacional líder del mundo para instituciones, departamentos gubernamentales y agencias de la seguridad social.

La seguridad social puede ser definida como cualquier programa de protección social establecido por ley o cualquier otra disposición obligatoria, que proporciona a las personas de un nivel de ingresos seguro ante las contingencias de la vejez, enfermedad, incapacidad, invalidez, desempleo o cuidado de hijos. También puede ofrecer el acceso a cuidados médicos preventivos o curativos.

ISSA fue fundada en 1927 bajo el auspicio de la Organización Internacional del Trabajo, y actualmente contiene unas 320 instituciones de unos 150 países.

## La prevención de riesgos derivados del trabajo

El Comité Especial para la Prevención tiene un importante papel dentro de ISSA. Este Comité está constituido por 13 secciones internacionales y trata de los riesgos derivados del trabajo en varios sectores como la industria química, minería, electricidad y transporte, pero también trata de aspectos transversales como maquinaria y sistemas de seguridad, información y cultura preventiva. El Comité Especial coordina las actividades conjuntas de las secciones internacionales de prevención del riesgo y otras actividades de prevención de ISSA.

La Sección Internacional para la Prevención en la Industria Química, fundada en Frankfurt en 1970, fue una de las primeras secciones del Comité Especial. Esta Sección está comprometida con la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales en la industria química e industrias relacionadas, en particular en la industria de los plásticos y gomas, barnices y pinturas, industria farmacéutica y cosmética, así como las sustancias químicas especiales y el procesado del petróleo. La sección Química de ISSA está presidida por la Aseguradora Social de Accidentes Alemana para las materias primas y la industria química (BG RCI).



Industria Química



Maquinaria y sistemas de Seguridad



Transporte



Industria de la Construcción



Información



Industria de la Minería



Agricultura



## Difusión de conocimientos

Una temática especial centrada en la industria química es la manipulación de sustancias peligrosas y los riesgos derivados para la salud y el peligro de explosión. Por esta razón, se formaron dos grupos de trabajo en la Chemistry Section, "Dangerous Substances" y "Explosion Protection".

Los grupos de trabajo están participando en intensas e informales discusiones, se han desarrollado folletos y planes de formación, se organizan jornadas para promover un internacional cambio de experiencia entre expertos y para desarrollar soluciones específicas a problemas concretos.

En este sentido, La Chemistry Section quiere contribuir a un estado de la técnica comparable entre los países industrializados y a difundir el conocimiento incluso, a los países menos desarrollados.

## Sello

### El Grupo de Trabajo de "Sustancias Peligrosas" de la Sección Química de ISSA

Antje Ermer (presidenta)  
Prof. Dr. Herbert Bender  
Martine Bloch  
Dr. Thomas Brock  
Dr. Stefan Engel  
Dr. Giovanni Fabrizi  
Michaela Frenzel  
Dr. Andreas Königer  
Dr. Michael Koller  
Aline Mardirossian  
Dr. Gautier Mater  
Dr. Lucina Mercadante  
Norbert Neuwirth  
José Luis Sanz Romera  
Dr. Vittorio Sacchetti  
Dr. Joachim Sommer  
Dr. Raymond Vincent  
Dr. Tobias Weiß  
Silke Werner



Servicios de Salud



Electricidad, Gas y Agua



Investigación



Hierro e Industria del Metal



Cultura Preventiva



Educación y Entrenamiento



Comercio



# ¿Preparado para usar sustancias peligrosas?

## Pasos importantes para manipular agentes químicos con seguridad

El empleo de agentes químicos peligrosos puede acarrear riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, como irritación, envenenamiento y quemaduras. Los efectos a largo plazo, como los debidos a agentes carcinogénicos, por ejemplo, pueden provocar enfermedades ocupacionales. Además, los agentes químicos con peligros físicos pueden causar accidentes como fuego y explosión. Los agentes químicos con peligro para el medioambiente pueden provocar riesgos para la vida acuática y para la capa de ozono.

En este contexto, es necesario implementar la evaluación de riesgos como un aspecto fundamental en la seguridad y salud ocupacional en cada empresa. Este folleto está dirigido, en particular, a los mandos o encargados de pequeñas y medianas empresas, y a las personas que tienen que instruir a los trabajadores y concienciarlos sobre los peligros para la salud cuando se manipulan agentes químicos.

El Grupo de Trabajo "Sustancias Peligrosas" de ISSA, Sección Química, está preocupado con todos los aspectos relacionados con los agentes químicos, y desarrolla productos que están diseñados para apoyar a las empresas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas (SME), en la evaluación de riesgos y en el desarrollo de medidas de protección adecuadas.

ISBN 978-92-843-3233-5