

RIESGOS QUIMICOS



Marisa González Bueno
UCM 2014-2015



Normativa básica

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997
(Modificado por:REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo)

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales

Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención



Estás en: Inicio

>> Presentación

Sedes del INSHT

Servicios Centrales



Carta de Servicios INSHT 2015-2018



Plan Estratégico 2013-2017



Microempresarios

Prevencion10.es

>> El Instituto al día



27/01/2015

Condiciones de trabajo en PYMEs. Versión 3.1.



16/01/2015

Aspectos ergonómicos de las vibraciones



16/01/2015

Radiaciones opticas incoherentes



16/01/2015

Almacenamiento de productos químicos...[+]



14/01/2015

Riesgo químico en la PYME: Protección ocular y...[+]



13/01/2015

Evaluación de la carga física durante las...[+]

>> Comunidades Autónomas



04/03/2014

INSHT. En colaboración con las CC AA. Situaciones de Trabajo Peligrosas. STP PORTAL

>> Documentación

- Novedades editoriales
- Notas técnicas de prevención
- Biblioteca del INSHT
- Publicaciones periódicas

>> Formación

- 12/02/2015
Metodologías para la evaluación de riesgos en...[+]
- 09/03/2015
Cálculo de iluminación en interiores (**)
- 11/03/2015 - 12/03/2015
Prevención de Riesgos Laborales en laboratorios...[+]
- 26/02/2015
Posturas de trabajo: Métodos de evaluación

>> Normativa

- Guías técnicas INSHT
- Ley de Prevención de

buscador

búsqueda e

accesos rápidos

Notas Técnicas de Preveni

Síguenos en



El Observatorio



OBSERVATORIO ESTADÍSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO

Comisión Nacional

COMISIÓN NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Estrategias de SST



Portales Temáticos



Portales temáticos



Equipos de protección individual



Ergonomía



Promoción de la Salud en el Trabajo



Psicosociología



Riesgo químico



Riesgos biológicos



Sector agrario



Sector Marítimo Pesquero



Transportista autónomo



Trastornos musculoesqueléticos

 versión para imprimir

 enviar por correo

El Observatorio



OBSERVATORIO ESTATAL
DE CONDICIONES
DE TRABAJO

Comisión Nacional

COMISIÓN NACIONAL DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO

Portales Temáticos



Red Española de Seguridad y Salud en el Trabajo



Acceda al web de la
Red Española de
Seguridad y Salud en el Trabajo

Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Conozca las funciones y actividades de esta comisión



Portal de riesgo químico



- ▶ Inicio
- ▶ Clasificación y etiquetado - REACH y CLP
- ▶ Seguridad química
- ▶ Exposición inhalatoria
- ▶ Exposición dérmica
- ▶ Control biológico de la exposición
- ▶ Equipos de protección individual
- ▶ Agentes, sectores y riesgos específicos
- ▶ Enlaces

Bienvenido al portal de riesgo químico Portal donde podrá encontrar la información más relevante desde el punto de vista preventivo de esta rama de actividad.

[Conocer más](#) ▶



RISK



FIS



Cancerígenos - Mutágenos - R



BASE



Novedades INSHT en RIESGO QUÍMICO



- ▶ [Guía para la inspección de trabajo nacional sobre la interacción de REACH, la directiva de químicos y la de cancerígenos](#)
- ▶ [Modificación de la clasificación del Formaldehído \(CAS: 50-00-0\)](#)
- ▶ [Guía de buenas prácticas para trabajadores profesionalmente expuestos a agentes citostáticos](#)
- ▶ [Síntesis de la evidencia científica relativa al riesgo de sufrir cáncer de pulmón por exposición laboral a sílice cristalina](#)
- ▶ [Emisiones de cancerígenos y sensibilizantes respiratorios durante el tratamiento térmico de plásticos \(inglés\)](#)



Portal de riesgo químico

riesgo
químico

Bienvenido al portal de riesgo químico Portal donde podrá encontrar la información más relevante desde el punto de vista preventivo de esta rama de actividad.

[Conocer más](#)

RISKQUIM



FISQ

Novedades INSHT en
RIESGO QUÍMICO

- ▶ [Guía para la inspección de trabajo nacional sobre la interacción de REACH, la directiva de químicos y la de cancerígenos](#)
- ▶ [Modificación de la clasificación del Formaldehído \(CAS: 50-00-0\)](#)
- ▶ [Guía de buenas prácticas para trabajadores profesionalmente expuestos a agentes citostáticos](#)
- ▶ [Síntesis de la evidencia científica relativa al riesgo de sufrir cáncer de pulmón por exposición laboral a sílice cristalina](#)
- ▶ [Emisiones de cancerígenos y sensibilizantes respiratorios durante el tratamiento térmico de plásticos \(inglés\)](#)
- ▶ [Mapa de riesgo químico en Asturias. 2ª Parte Sector sanitario](#)
- ▶ [Guía para el uso seguro de isocianatos. Enfoque higiénico \(inglés\)](#)
- ▶ [Curso: métodos simplificados de evaluación del riesgo químico](#)
- ▶ [Herramienta del INRS y el IRSST para valorar la exposición combinada a sustancias químicas](#)
- ▶ [Guía para la identificación de nanomateriales en la empresa del INRS](#)

LPRL.

Riesgo Higiénico

La probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de contaminantes (factores de riesgo), durante la realización de un trabajo.



Tipos de Riesgos

Contaminantes Físicos
Contaminantes químicos
Contaminantes Biológicos



Pueden afectar a
muchas personas a la
vez



**Enfermedades profesionales
(EP)**

Enfermedad profesional es “la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”.

R.D.L 1/1994 Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

**Producida por el trabajo
Incluida en el cuadro**

RD 1299/2006, de 10 de noviembre,
(cuadro de enfermedades
profesionales en el Sistema de la
Seguridad Social)

Agentes Causantes de las Enfermedades Profesionales

- **Sustancias químicas:** polvo, humos, gases o vapores.
- **Agentes físicos:** ruido, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- **Agentes biológicos:** bacterias, virus y otros microorganismos.
- **Factores ergonómicos:** malas posturas, fatiga física o mental, etc.

- La concentración
- El tiempo de exposición al mismo.
- Las características de cada individuo, como la edad, el sexo, alergias, su estado de salud, etc.,
- La combinación de varios agentes contaminantes de forma simultánea.

La Higiene Industrial es “la ciencia y arte dedicadas al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad”.

American Industrial Hygienists Association (A.I.H.A)

**Técnica no médica de prevención de enfermedades
profesionales**

actúa sobre el ambiente y las condiciones de trabajo

Ramas de la Higiene Industrial

Higiene Teórica

- Estudio de los contaminantes y su relación con el hombre.
- Establece la relación **dosis-efecto** o **contaminante-tiempo** para obtener unos valores estándar de concentración ambiental que unidos a los tiempos de exposición permiten calificar y cuantificar el riesgo al que se encuentran sometidos los trabajadores.

Higiene Analítica

Investiga y determina cuantitativa y cualitativamente los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo, permitiendo la evaluación de la magnitud del riesgo higiénico.

Higiene de Campo

- Realiza el estudio del puesto y de todas las condiciones de trabajo: análisis de procesos, operaciones, contaminantes presentes y tiempos de exposición.
- Recoge toda la información obtenida de observaciones y la toma de muestras ambientales.

Higiene Operativa

Establece las medidas correctoras necesarias para la reducción o eliminación del riesgo.

Metodología de la Higiene Industrial

Identificación y Análisis	■ Estudio de los factores ambientales: condiciones ambientales y presencia de los contaminantes en el lugar de trabajo. ■ Efectos que puedan producirse e influir en la salud del trabajador.
Evaluación	■ Observación del puesto de trabajo y todos los factores que puedan tener importancia. ■ Recopilación de información a través de técnicas de muestreo y/o medición directa y algunos casos, análisis de muestras en laboratorios. ■ Comparación con valores límite y valoración de los riesgos.
Control y Corrección	■ Obtener conclusiones de las etapas anteriores para poder controlar los riesgos y eliminarlos o reducirlos a límites tolerables, modificando las condiciones ambientales. ■ Poner en práctica las medidas correctoras adecuadas en cada caso, aplicando técnicas de ingeniería, de organización y otras.

Agentes químicos

LPRL

Riesgo higiénico



**Higiene
Industrial**

Definiciones

Agente químico

Todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Exposición a un agente químico

Presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente, por inhalación o por vía dérmica.

Peligro

La capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño.

Definiciones

Riesgo

la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos.

Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.

la gravedad del riesgo depende:

- de la naturaleza del agente químico
- de las condiciones individuales del trabajador expuesto
- de las características de la exposición, la cual está determinada por factores propios del puesto de trabajo (tiempo de exposición, generación del agente químico, ventilación, etc.)
- de las condiciones ambientales que puedan favorecer la absorción del tóxico, como la temperatura ambiente o el esfuerzo físico que requiere el trabajo.

El riesgo higiénico viene dado por:

Naturaleza del Contaminante	En función de las características físico-químicas y tóxicas podrá dar lugar a una serie de efectos nocivos para la salud.
Vía de Entrada	La interacción entre el tóxico y el organismo se inicia en una zona del cuerpo en contacto con el medio externo contaminado, que constituye la vía de entrada del tóxico.
Tiempo de Exposición	■ Tiempo real y efectivo durante el cual el contaminante ejerce su acción agresiva sobre la persona que realiza el trabajo. ■ No debe confundirse con el tiempo de permanencia en el puesto de trabajo ya que éste suele ser mayor.
Concentración del Contaminante	■ Concentración real del contaminante en el ambiente de trabajo. ■ Su determinación debe ser lo más precisa posible para poder realizar la evaluación del riesgo higiénico correctamente. ■ Factores influyentes: ventilación general o localizada, cerramientos en el foco del contaminante, sistemas que eviten la dispersión, etc.
Susceptibilidad Individual y Entorno	■ Características personales e intrínsecas de cada individuo: edad, sexo, estado de salud previo, hábitos, higiene personal, etc. ■ Entorno ambiental: proximidad de la vivienda al centro de trabajo, ubicación en zonas rurales o urbanas, etc.

Agente químico peligroso:

Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Actividad con agente químico

Todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo



Productos intermedios

las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.

Subproductos

las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.



Sustancia.

Elemento químico y compuestos en estado natural o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resultan del proceso utilizado, excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición. Por ejemplo: carbono, CO₂, agua, etc.

Mezcla

Mezcla o disolución compuesta por dos o más sustancias. Por ejemplo: bronce (aleación de cobre y estaño), acero (aleación de hierro y carbono), gasolinas, pinturas, etc.

¿CUÁLES SON LOS PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS?

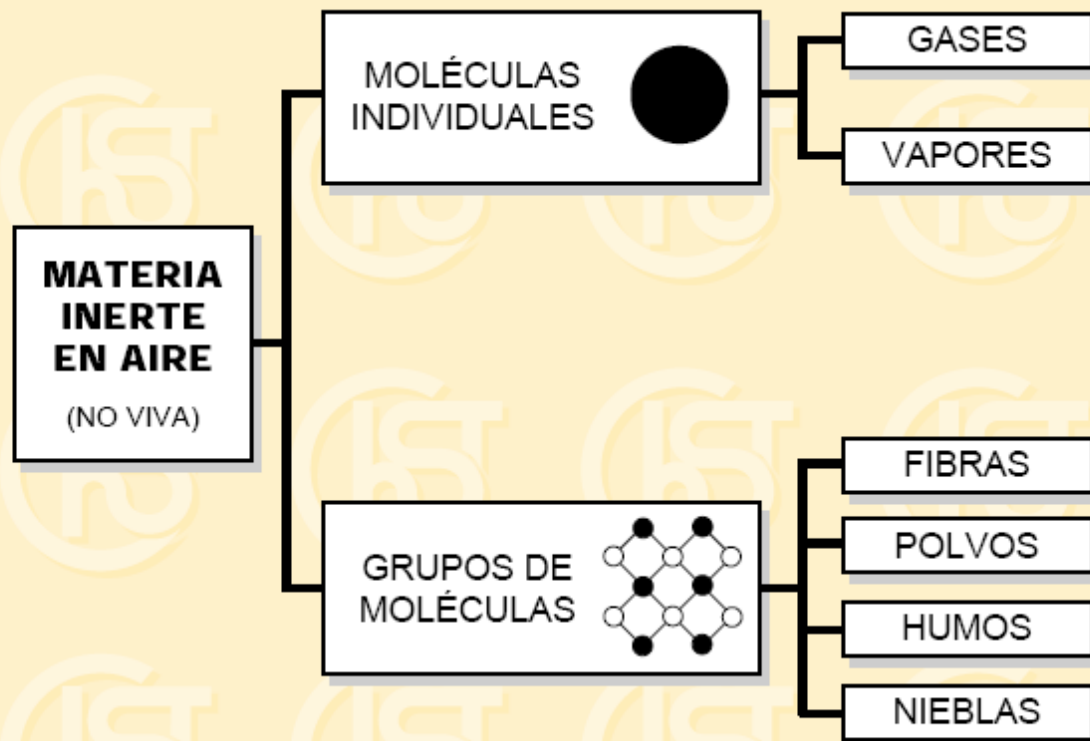
1. Los que cumplen los criterios establecidos por la normativa vigente para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos
2. Los que dispongan de un valor límite ambiental, conforme a lo establecido en el “Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España”, publicada anualmente por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



Clasificación de Contaminantes

Características Fundamentales		
Químico	Físico	Biológico
■ Forma molecular: – Gas. – Vapor. ■ Formando agregados moleculares: – Sólidos: polvo, fibra, humo. – Líquidos: niebla, bruma. ■ Aerosol: dispersión de partículas, sólidas o líquidas, con tamaños inferiores a 0,1 mm.	■ Energía mecánica: – Ruido. – Vibraciones. ■ Energía térmica: – Calor. – Frío. ■ Energía electromagnética: – Radiaciones ionizantes. – Radiaciones no ionizantes.	■ Virus. ■ Bacterias. ■ Protozoos. ■ Hongos. ■ Gusanos.

CONTAMINANTES QUÍMICOS



Características toxicológicas

El efecto es proporcional a la dosis recibida

**Asfixiantes
Irritantes
Corrosivos
Neumoconióticos
Tóxicos Generales
Anestésicos y Narcóticos
Sensibilizantes**

El efecto No es proporcional a la dosis recibida

Cancerígenos, Teratógenos y Mutágenos:

Benceno, cromo hexavalente, cloruro de vinilo, **Fornaldehido**

Efecto proporcional a la dosis

Asfixiantes	■ Impiden la oxigenación de las células. ■ Se distinguen: – Simples: desplazan el oxígeno del aire. Ejemplo: CO₂, butano, nitrógeno. – Químicos: bloquean la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno a los tejidos. Ejemplo: CO₂, ácido cianhídrico, etc.
Irritantes	Provocan la irritación de mucosas externas. Ejemplo: ácidos, álcalis, dióxido de nitrógeno.
Corrosivos	Destruyen los tejidos. Ejemplo: ácido sulfúrico, ácido fosfórico, etc.
Neumoconióticos	Disminuyen la difusión del oxígeno a consecuencia de su acumulación a nivel pulmonar. Ejemplo: sílice, amianto, algodón, etc.
Tóxicos Generales	Pasan a la sangre y son distribuidos por el organismo independientemente de la vía de entrada. Ejemplo: plomo, arsénico, tolueno, etc.
Anestésicos y Narcóticos	Actúan sobre el sistema nervioso central y su potencialidad depende de la dosis y su característica de liposolubilidad. Ejemplo: acetato de etilo, etanol, éter etílico, etc.
Sensibilizantes	Debido a la repetición de la exposición incrementan el tamaño del efecto. Ejemplo: isocianatos, polvo de la madera, formaldehído, etc.

Exposición Simultánea a Varios Contaminantes

Contaminantes Independientes

Su efecto actúa sobre distintos aparatos o sistemas diferentes. Ejemplo: polvo, calor, ruido, etc.

Contaminantes Aditivos

Su efecto actúa sobre un mismo aparato o sistema fisiológico. Ejemplo: tolueno, xileno, etc.

Potenciadores

Su acción conjunta aumenta significativamente la respuesta de otro u otros.

Características por su forma de presentación

- Materia particulada ambiental.
- Materia gaseosa ambiental.

Materia Particulada Ambiental

Materia en forma de partículas, sólidas o líquidas, suspendida en el ambiente.

Tipo de Partículas Ambientales	
Sedimentables o Inerciales	A partir de 20 μ las partículas dejan de mantenerse en el aire. Con tamaños a partir de 40 μ comienzan a ser visibles y caen rápidamente.
No Sedimentables	Partículas finas, con un tamaño de partícula menor de 20 μ , las interesantes desde el punto de vista higiénico.

El polvo



Tamaño

Inhalable o Polvo Total

Todo aquel que tiene la capacidad de entrar en el organismo por el sistema respiratorio.

Se considera que es el **menor de 10 μ** .

Respirable

Parte del polvo total, que tiene la capacidad de llegar a los alvéolos pulmonares.

Se considera que es el **menor de 5 μ** .

El polvo

Efectos

Neumoconiótico

Produce efectos irreversibles en el pulmón. Su efecto depende de su fracción respirable en sílice.

Tóxico

- Tiene acción tóxica y sus efectos dependen de la concentración en el aire y composición química.
- Ejemplo: polvos metálicos como el óxido de plomo que provoca el saturnismo.

Cancerígeno

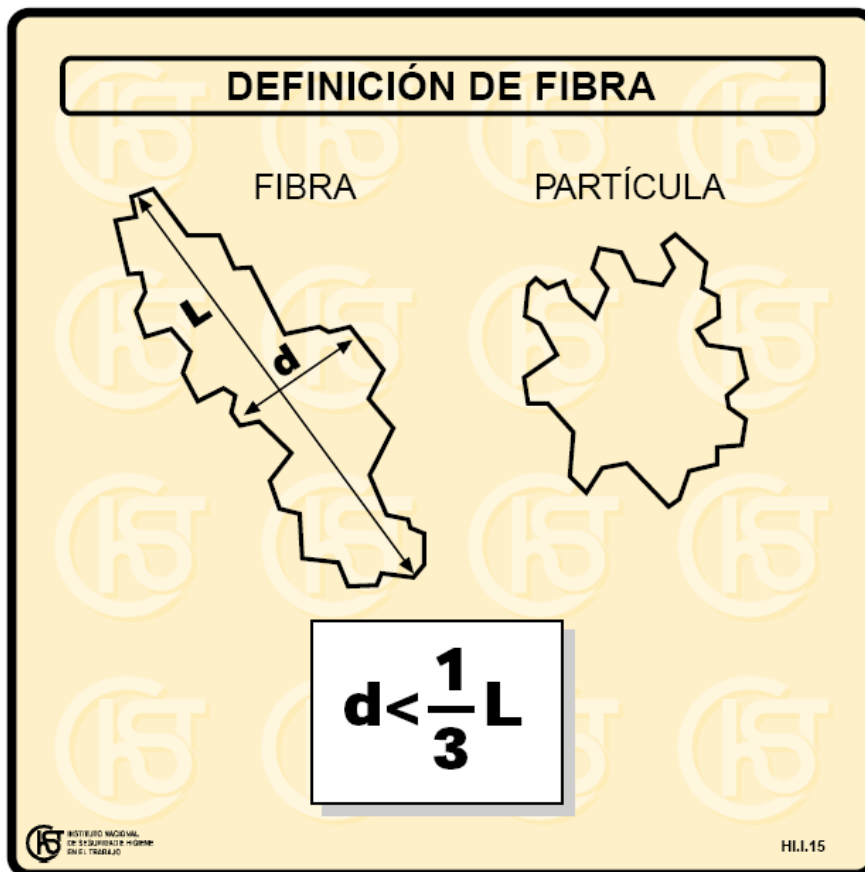
- Todo polvo capaz de inducir un tumor maligno.
- Ejemplos: asbestos, ácido crómico, níquel, etc.

Inerte

No contiene ningún compuesto tóxico y no producen efectos en el aparato respiratorio importantes.

EL POLVO

Fibras: son aquellas partículas cuya longitud es superior a 3 veces su diametro medio (algodón, cáñamo, amianto, etc)



Composición

Animales. Plumas, pelos, huesos, cuero....

Vegetales: polen, careales...

Minerales: metales , asbestos...

Materia Gaseosa Ambiental

Materia en forma de gas que se difunde en el ambiente.

Monóxido de Carbono (CO)	■ Gas incoloro, inodoro e insípido algo menos denso que el aire por lo que se difunde rápidamente. ■ Se produce siempre que tiene lugar una combustión incompleta. ■ Sus efectos se deben a que su afinidad por la hemoglobina de la sangre es unas 300 veces mayor que la del oxígeno del aire, con lo que impide el transporte por la sangre del oxígeno de los pulmones a las células, produciendo una asfixia química.
Dióxido de Azufre (SO ₂)	■ Gas incoloro, olor picante; se emplea como agente blanqueante y en la obtención del ácido sulfúrico; se desprende en procesos de combustión ya que el azufre siempre acompaña a los carbones y petróleos. ■ Muy soluble en agua causando irritaciones del sistema respiratorio superior.
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	■ Subproducto en la fabricación de productos nitrosos, colorantes, explosivos, fertilizantes. ■ Producen irritación del sistema respiratorio superior y edema pulmonar.

Mercurio	■ Único metal líquido y se evapora fácilmente incluso a temperatura ambiente. Produce la enfermedad de hidragirismo.
Cloro y sus Derivados	■ Grupo de sustancias irritantes. ■ El cloro (Cl_2) es un gas amarillento verdoso de olor muy característico, más pesado que el aire. Se utiliza en la depuración de aguas y como materia prima para derivados clorados. ■ El óxido de cloro es un gas rojizo y es muy reactivo y muy tóxico.
Vapores de Plomo	■ Tóxico muy peligroso. Se encuentra en industrias de fundición de plomo, plata y cinc, fabricación de minio, porcelana, vidrios, etc. ■ El plomo desprende gran cantidad de vapores a $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ y produce una grave enfermedad: el saturnismo.

DISOLVENTES

Líquidos volátiles con presión de vapor elevada

Suelen ser mezcla de varios compuestos químicos

Sustancias poco polares, y por tanto, poco solubles en agua

Suelen ser sustancias combustibles que dan lugar a mezclas de vapores inflamables



Disolventes

Características Generales

Elevada Presión de Vapor

Se encuentran en todos los ambientes donde se utilizan, incluso a temperatura ambiente.

Composición

- Mezclas de diferentes compuestos químicos y no suelen ser solubles en agua.
- Generalmente sustancias combustibles, dando lugar muy fácilmente a mezclas inflamables.

Toxicidad

- Vendrá dada por su máximo valor de concentración en el aire admisible; teniendo en cuenta también que a más presión de vapor del producto más cantidad de él existirá en el ambiente.

Indice Peligrosidad = Presión vapor

TLV – TWA

- La toxicidad de los disolventes acuosos está dada por las sustancias añadidas al agua, como ácidos, álcalis, oxidantes, reductores, etc.

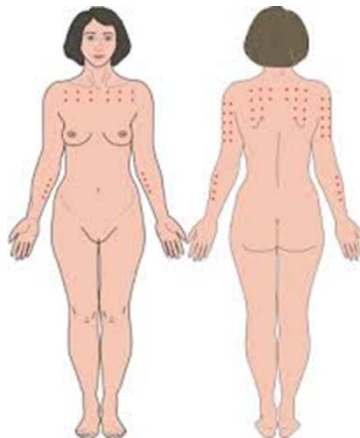
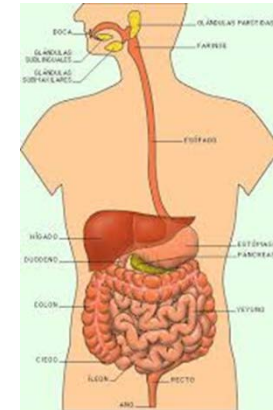
DISOLVENTES

TIPOS DE DISOLVENTES ORGÁNICOS		EJEMPLOS DE USOS
OXIGENADOS	Alcoholes	Isopropanol: Componentes de tintas
	Cetonas	Acetona: Limpieza de superficies
	Ésteres	Acetato de etilo: Disolvente de las pinturas
	Éteres de glicol	Butilglicol: Disolvente de las pinturas
HIDROCARBUROS	Alifáticos	Hexano: Extracción de aceite de semillas (girasol, soja, ...)
	Aromáticos	Tolueno: Limpieza de superficies
HALOGENADOS (clorados)		Percloroetileno: Limpieza en seco

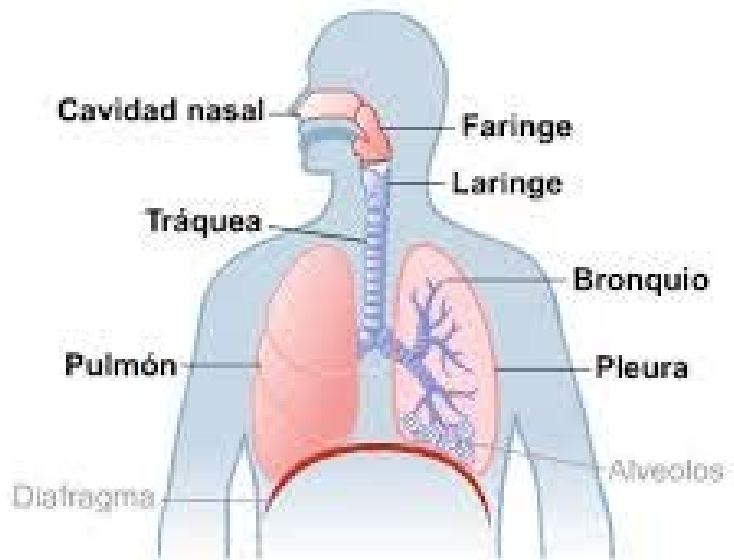
Vías de entrada de los contaminantes químicos



AEREA
DIGESTIVA
DERMICA
PARENTERAL



Vía Respiratoria

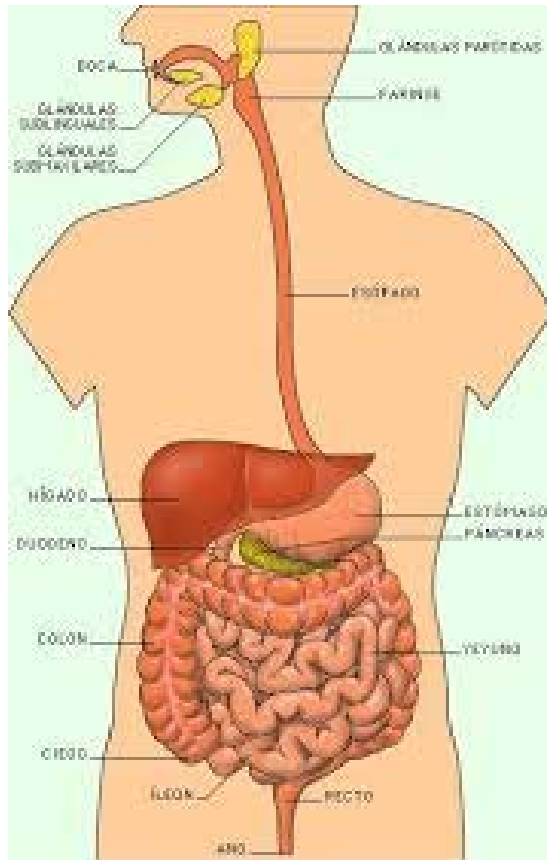


A través de nariz, boca, los pulmones,..

Es la vía de penetración de sustancias tóxicas mas importantes en el ambiente laboral

Por el aire penetra polvos, humos, gases, aerosoles, vapores etc

Vía Digestiva



A través de la boca, el esófago, el estómago y los intestinos.

También posible ingestión de contaminantes disueltos en la mucosidades del aparato respiratorio

La ingestión de tóxicos suele ser involuntaria y casi siempre va asociado a hábitos o practicas poco higiénicas: comer, beber y fumar en el puesto de trabajo

CUANDO TRABAJES CON PRODUCTOS QUÍMICOS



MINISTERIO DE TRABAJO
Y ASUNTOS SOCIALES



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

Este capítulo ha sido elaborado con la colaboración de los autores del Curso de Monitores Sindicales del año 1996.

¡NO!

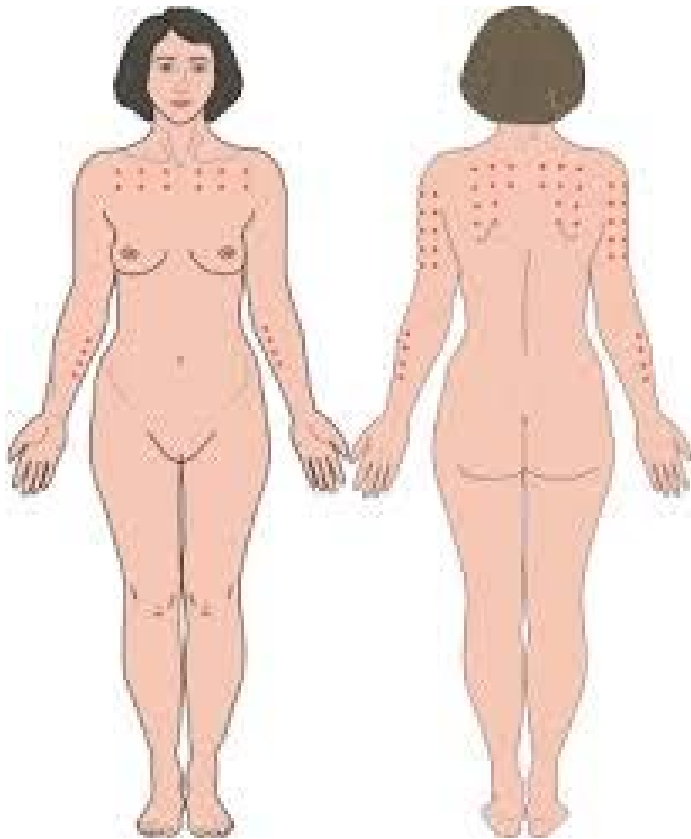


¡NO!



Vía Digestiva

Vía Dérmica



A través de la piel

Muchas sustancias son capaces de atravesar la piel sin causar erosiones, incorporarse a la sangre y distribuirse por todo el cuerpo.

La piel lesionada ofrece menor resistencia a la penetración del tóxico

Vía Parenteral

A través de heridas o inoculación

En aquellos casos en que se manejan objetos punzantes con regularidad.

El toxico que penetra por esta vía pasa a la sangre sin barreras que se lo impidan



Cinética del Tóxico en el organismo

Fases de la Cinética del Tóxico	
Absorción	El contaminante penetra a través de las distintas vías de entrada y pasa a la sangre, atravesando distintas barreras biológicas.
Distribución	Una vez en la sangre, el tóxico es difundido a todo el organismo. La rapidez de difusión dependerá: ■ Modo de incorporación a la sangre: – Disolución. – Fijación mediante proteínas. ■ Vía de entrada.

Cinética del Tóxico en el organismo

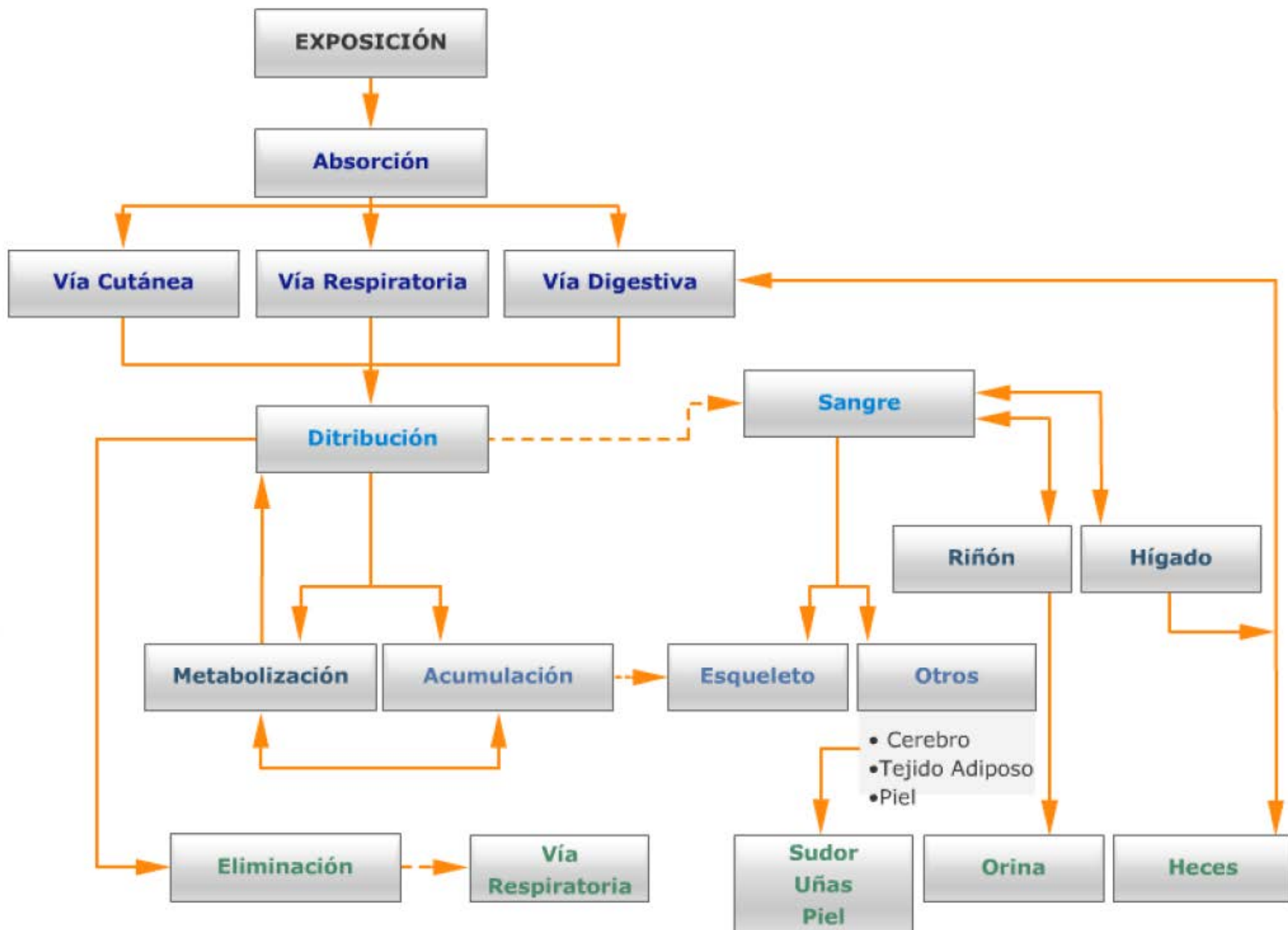
Acumulación	■ Los tóxicos pueden fijarse en aquellos órganos por los que tenga mayor afinidad. Afectan sobre todo a los más vascularizados o los que poseen una constitución rica en lípidos. ■ Si la fijación no es local, sino que se produce una acumulación, los efectos tóxicos pueden prolongarse tras el cese de la exposición, debido a la liberación progresiva del contaminante acumulado.
Metabolismo	Los compuestos químicos sufren una biotransformación por su interacción con el organismo y tienen lugar en los siguientes órganos internos por orden de importancia: ■ Hígado. ■ Pulmón, riñón e intestino. ■ Piel y gónadas. Los metabolitos resultantes pueden ser respecto al tóxico sin metabolizar: ■ Menor toxicidad. inactivación. ■ Igual toxicidad. ■ Mayor toxicidad. activación.

Cinética del Tóxico en el organismo

Eliminación

Los tóxicos se eliminan del organismo a través de distintas vías de eliminación:

- Vía urinaria: sustancias hidrosolubles y bajo peso molecular.
- Vía biliar: sustancias polares, apolares, iónicas y no ionizadas.
- Vía pulmonar: sustancias gaseosas que no sufren biotransformación, mediante una difusión simple.
- Otras vías: la leche, el sudor y la saliva.



Efectos de los contaminantes

Acción tóxica o toxicidad

“la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible en el organismo”.

Relación Dosis-Respuesta

Dosis Tóxica Mínima (Dtm)	Cantidad mínima de sustancia administrada por cualquier vía, que se sepa haya producido algún efecto tóxico.
Dosis Letal Mínima (Dlm)	Cantidad mínima de sustancia que administrada por cualquier vía, produce la muerte a algún animal de experimentación.
Dosis Efectiva 50 (DE50)	Dosis que produce el efecto deseado en el 50% de los individuos que la recibe.
Dosis Letal 50 (DL50)	Dosis que produce la muerte en el 50% de los individuos que la recibe. Se denomina también dosis letal media.

Relación Exposición- Dosis- Tiempo

Tipos de Intoxicaciones

Aguda	■ Da lugar a una alteración grave del organismo y se manifiesta en un periodo corto de tiempo. ■ Para que se dé es necesario una exposición aguda al tóxico y una absorción rápida del mismo por parte del organismo.
Subaguda	Presenta un grado inferior de gravedad a la intoxicación aguda y sigue un curso subclínico, sin manifestaciones aparentes hasta pasado un tiempo.
Crónica	■ El tóxico penetra en pequeñas dosis repetidas durante un largo periodo de tiempo de la vida del sujeto. ■ Las dosis son insuficientes para manifestar un cuadro clínico agudo o subagudo, pero que por acumulación en el organismo, conduce con el tiempo a un estado patológico. ■ Es la más frecuente en el ámbito laboral.

Relación Exposición- Efecto

Locales y Generales	Los primeros aparecen en el lugar de contacto del tóxico con el organismo y los segundos se manifiestan en puntos apartados de dicho lugar.
Agudos y Crónicos	Distinción desde el punto de vista clínico según la duración de la evolución de las manifestaciones: ■ Agudos: con tiempos de exposición cortos los efectos se manifiestan rápidamente, como ocurre con los compuestos irritantes. ■ Crónicos: los efectos se detectan tras un tiempo de exposición largo, como por ejemplo, metales, cancerígenos, etc.

Relación Exposición- Efecto cont.

Reversibles e Irreversibles	Posibilidad de recuperar el estado normal tras la remisión de los cambios biológicos producidos por el tóxico: ■ Reversibles: hay recuperación. Ejemplo: intoxicación por monóxido de carbono. ■ Irreversibles: no hay recuperación. Ejemplo: sordera profesional.
Relacionados con la Acumulación en el Organismo	■ Acumulativos: tóxicos que actúan por acumulación en el organismo, al ser su velocidad de eliminación muy lenta o nula. ■ No acumulativos: la velocidad de eliminación del tóxico es mucho más rápida, y actúan cuando la exposición es suficientemente intensa.
Estocásticos y no Estocásticos	■ Estocásticos o cuantales: la posibilidad de que se produzca el efecto aumenta con la dosis de tóxico recibida. Ejemplo: cancerígenos. ■ No Estocásticos o graduales: la intensidad o gravedad del efecto depende directamente de la dosis recibida. Ejemplo: corrosivos.

Métodos para establecer Valores Límites Ambientales

Ensayos Toxicológicos en Animales

- Permiten establecer la respuesta y su tamaño sobre los animales.
- El **traslado al hombre de los resultados** se realiza dentro de unos **límites de correlación** y mediante el uso de **factores de seguridad muy amplios**.
- Permiten establecer las denominadas “**Dosis Humanas Seguras**”.
- Los valores de referencia se fijan considerando un caudal respiratorio estándar, inferior al producido en tareas de nivel de esfuerzo elevado

Métodos para establecer Valores Límites Ambientales

Estudios histológicos

- Datos toxicológicos obtenidos de **personas que se exponen de manera no voluntaria** como **consecuencia de una situación**.
- Permiten establecer la relación entre:
 - **Dosis.**
 - **Contaminante.**
 - **Efecto tipo.**
 - **Tamaño** del efecto tipo.
- **Inconvenientes:**
 - **Efectos crónicos y tiempos de exposición largos**, de 15 a 20 años.
 - Presencia de **nuevos contaminantes**, que **variarán el resultado** al generar nuevas condiciones ambientales.

Métodos para establecer VLA ... cont

Experimentación Humana

- Se utilizan para obtener datos que de otra manera no serían posibles de obtener:
 - **Ruta toxicocinética específica en el hombre.**
 - **Efectos no extrapolables** de animales.
- Ensayo **muy regulado** y que plantea diversos **problemas** de carácter **ético y moral**.

Métodos para establecer VLA ... cont

Analogía Química

- Establece **relaciones dosis-efecto por analogía** de sustancias pertenecientes a la misma familia.
- Método **rápido y económico**.
- No ofrece garantías elevadas

Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España (VLA)

características

- Valores para el **control de los riesgos químicos presentes en el puesto de trabajo** que **sólo consideran como vía de entrada la respiratoria**.
- **No utilizables** para la **evaluación de la contaminación medioambiental** ni como **prueba del origen laboral de una enfermedad**
- No constituyen una barrera definida de separación entre situaciones seguras y peligrosas.
- Los Valores Límite Biológicos (VLB) deben considerarse como un complemento indicador de la exposición.

Tipos de Valores Límite

Valor Límite Ambiental-Exposición diaria (VLA-ED)	Valor de referencia para la exposición diaria, 8 horas/día o 40 horas/semana
Valor Límite Ambiental-Exposición de corta duración (VLA-EC)	Valor de referencia para tiempos de 15 minutos Se estudia y mide intervalos de 15 minutos en los que se sospecha la mayor exposición del trabajador
Límites de Desviación (LD)	Para controlar las exposiciones por encima del VLA-ED Para los productos químicos que tienen asignado el VLA-ED pero no el VLA-DC se establece: • 3 veces el valor VLA-ED, valor que no debe sobrepasarse durante mas de 30 minutos en la jornada laboral • 5 veces el valor VLA-ED, valor que no debe sobrepasarse en ningún momento de la jornada laboral
Valor Límite Biológico (LB)	Valor de referencia para los Indicadores Biológicos, aplicables para exposiciones profesionales de 8h/día o 40h/semana Niveles mas probables de los Indicadores Biológicos en trabajadores sanos sometidos a una exposición global a agentes químicos

Valores Límite Ambientales

valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de Valores Límite Ambientales:

a) Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria (VLA ED)

valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

b) Valor Límite Ambiental para Exposiciones de Corta Duración (VLA EC)

valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.



VLA

Valor Límite Biológico

el límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión

VLB

Vigilancia de la salud

el examen de cada trabajador para determinar su estado de salud, en relación con la exposición a agentes químicos específicos en el trabajo.

VS

VALORES LÍMITE BIOLÓGICOS

Medios biológicos

Aire exhalado

Orina

Sangre

Otros especímenes



VALORES LÍMITE BIOLÓGICOS

Los VLB no se aplican	Los VLB se aplican:
Diferenciar exposiciones peligrosas o no	Confirmar y complementar los resultados ambientales
Determinan niveles peligrosos de exposición no profesional	Incluir todas las vías de penetración
Diagnosticar una enfermedad profesional	Da idea de la eficacia de los EPI's
Medir efectos nocivos	Detecta exposiciones extralaborales

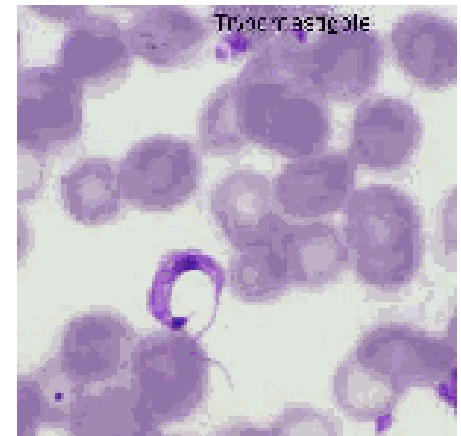
VALORES LÍMITE BIOLÓGICOS

Complemento de la valoración ambiental

Para la determinación de los VLB hay que tener en cuenta o conseguir relacionar:

La **intensidad de la exposición** con el nivel de un parámetro biológico

El nivel de un parámetro biológico con los **efectos adversos sobre la salud**



El Reach

Legislación de la Unión Europea, reglamento que entró en vigor el 1 de junio de 2007, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos.

- ☐ Introduce la **obligación** de efectuar un **registro de todas las sustancias químicas que se comercializan** dentro del territorio de la **Unión Europea**.
- ☐ **atribuye a la industria la responsabilidad** de gestionar los **riesgos asociados a las sustancias** químicas y garantizar que sólo fabrican, comercializan o usan sustancias que no afectan negativamente a la salud humana o el medio ambiente.
- ☐ **se aplica a todas las sustancias y preparados** químicos tanto de **uso industrial** como doméstico
- ☐ **incrementa la información existente** sobre las **sustancias químicas** y sus **riesgos** asociados y la **transmite a usuarios y consumidores**.

Reach : Figuras

Fabricante/Importador	Persona física o jurídica que fabrica o importa al menos una tonelada al año de una sustancia como tal o en forma de preparado.
Productor/Importador o Proveedor de artículos	Persona física o jurídica que fabrica, importa o comercializa algún artículo.
Distribuidor	Persona física o jurídica (incluidos minoristas) que almacena y comercializa una sustancia como tal o en forma de preparado.
Usuario Intermedio	Persona física o jurídica que utiliza una sustancia como tal o en forma de preparado, en sus actividades industriales o profesionales.

Reach : Procesos

Registro	Los productores de sustancias químicas deben aportar un dossier de datos a las autoridades europeas, para poder continuar comercializando sus productos en el mercado europeo.
Evaluación	Las autoridades pueden pedir a los solicitantes del registro y, excepcionalmente a los usuarios subsiguientes, que proporcionen información adicional. Existen dos tipos de evaluación: ■ Evaluación de dossiers: las propuestas de posibles pruebas son examinadas para evitar ensayos en animales y costes innecesarios y para garantizar que el dossier de registro cumple los requisitos pertinentes. ■ Evaluación de sustancias: este tipo de evaluación se lleva a cabo cuando se considera que una sustancia puede implicar algún riesgo para la salud humana o el medio ambiente.
Autorización	■ Proceso a largo plazo que afecta a las sustancias clasificadas como de riesgo por la Unión Europea. ■ Los fabricantes y/o usuarios de dicha sustancia pueden tener que solicitar la autorización de las autoridades europeas para continuar produciéndola o utilizándola.

Sistema Mundialmente Armonizado (GHS)

Objetivos

- **Incrementar la protección de las personas y el medio ambiente** al facilitar un **sistema entendible en el ámbito internacional** para la comunicación del peligro.
- **Proporcionar una base** reconocida internacionalmente a los **países que carecen de sistema** de clasificación.
- **Reducir** la necesidad de realizar **ensayos y evaluaciones** de los productos químicos.
- **Facilitar el comercio internacional** de productos químicos, puesto que ya han sido evaluados e identificados siguiendo una norma establecida a nivel internacional.

Sistema Mundialmente Armonizado (GHS)

Contenido

- Criterios de clasificación de las sustancias y preparados peligrosos, en función de las propiedades fisicoquímicas, toxicológicas o ecotoxicológicas.
- Elementos de comunicación de peligros: etiqueta y ficha de seguridad.
- Anexos: diferentes tablas, ejemplos y guías para facilitar su aplicación.

Sistema Mundialmente Armonizado (GHS)

Dirigido a

- Trabajadores principalmente, quienes necesitan conocer los peligros específicos de los productos químicos, evaluar los riesgos y establecer medidas preventivas/protectoras a través del etiquetado y de la ficha de datos de seguridad.
- Consumidores o público en general, al que se le facilitará la etiqueta del producto suficientemente detallada y de fácil comprensión.
- Personal de los servicios de emergencia

Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos

Reglamento (CE) 1272/2008 CLP (Clasificación, Etiquetado y Envasado) publicado el 31 de diciembre de 2008

*Representa la adaptación en la UE del SGA (Sistema Globalmente Armonizado, GHS en inglés)
modifica la anterior regulación existente sobre la cuestión en España, (los RRDD 363/95 y 255/2003)*

Plazos establecidos para la entrada en vigor del RD

	SUSTANCIAS		MEZCLAS (antes "preparados")
	Etiquetado y envasado	Clasificación	Clasificación, etiquetado y envasado
No comercializadas en 1/12/2010	En el momento de su comercialización	1/6/2015	1/6/2015
Comercializadas en 1/12/2010	1/12/2012	1/6/2015	1/6/2017
Hasta la finalización de los plazos establecidos, coexistirán ambos sistemas			

Cambios Reglamento (CE) 1272/2008

1. las categorías de peligro

se mantienen agrupadas en tres bloques:

- peligros físicos (debidos a las propiedades fisicoquímicas),
- peligros para la salud (debidos a sus propiedades toxicológicas) y
- peligros para el medio ambiente,

pero se detallan mucho más, quedando distribuidas en un total de 28 clases divididas en 79 categorías distintas.

1. las categorías de peligro (Cont)

Peligros físicos			Peligros para la salud		Peligros para el medioambiente	
Clases		Categorías	Clases	Categorías	Clases	Categorías
Explosivos		7 ^a	Toxicidad aguda	4	Peligroso para el medioambiente acuático	5 ^g
Inflamables	Gases	2	Corrosión/irritación cutánea	2 ^d	Peligroso para la capa de ozono	1
	Líquidos	3	Lesiones oculares graves / irritación ocular	2		
	Sólidos	2	Sensibilización respiratoria y cutánea	2		
	Aerosoles	2	Mutagenicidad	2 ^e		
Comburentes	Gases	1	Carcinogenicidad	2 ^e		
	Líquidos	3	Toxicidad para la reproducción y lactancia	3 ^f		
	Sólidos	3	Toxicidad específica – exposición única	3		
Gases a presión		4 ^b	Toxicidad específica – exposiciones repetidas	2		
Reacción espontánea		7 ^c	Peligro por aspiración	1		
Pirofóricos	Líquidos	1				
	Sólidos	1				
Calentamiento espontáneo		2				
Con agua desprenden gases inflamables		3				
Peróxidos orgánicos		7 ^c				
Corrosivos para metales		1				

a: Explosivos inestables y 6 divisiones (1.1-1.6).

b: Comprimidos, licuados, licuados refrigerados y disueltos.

c: Tipos (A, B, C, D, E, F, y G).

d: 1(A, B y C) y 2. / e: 1(A y B) y 2.

f: 1(A y B), 2 y específico lactancia.

g: Efectos agudos (1) y efectos crónicos (4).

Cambios Reglamento (CE) 1272/2008

2. las indicaciones de peligro, que pasan a ser palabras de advertencia.

RRDD 363/1995, 255/2003

Indicaciones de peligro:

Explosivo, Comburente, Inflamable,
Tóxico, Nocivo, Corrosivo, Irritante

Reglamento (CE) 1272/2008

Palabras de advertencia:

ATENCIÓN, PELIGRO

3. los pictogramas

cambian de formato, se suprime uno y se añaden 3 nuevos.



Nuevos:



Bombona
de gas



Signo de
exclamación



Peligro para la
salud

Cambios Reglamento (CE) 1272/2008

4. las frases R de riesgo

pasan a ser indicaciones de peligro H (de Hazard, peligro), agrupadas según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente.

5. las frases S de seguridad

pasan a consejos de prudencia P que se agrupan en generales, de prevención, de respuesta, de almacenamiento y de eliminación. En total existen más de 100 consejos de prudencia.

PELIGROS FÍSICOS

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO	
Explosivos - Explosivos inestables - Explosivos divisiones 1.1 a 1.3 Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo A, B Peróxidos orgánicos, tipos A, B	 H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241	Peligro	 (R2, R3)	Peligro
Explosivos, división 1.4	 H204	Atención	Sin clasificación	
Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles inflamables, categoría 1 Líquidos inflamables, categoría 1	 H220 H222 H224	Atención / Peligro	 (R12) (R12) R12	Extremadamente inflamable
Líquidos inflamables, categoría 2 Sólidos inflamables, categoría 1 Sólidos inflamables, categoría 2	 H225 H228 H228		 R11 (R11) (R11)	Fácilmente inflamable
Aerosoles inflamables, categoría 2 Líquidos inflamables, categoría 3	 H223 H226	Atención	Sin símbolo (R10) R10 Sin clasificación. Punto de inflamación 56-60°C	Inflamable
Líquidos pirofóricos, categoría 1 Sólidos pirofóricos, categoría 1 Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3	 H250 H250 H260 H261 H261	Atención / Peligro	 R17 R17 (R15) (R15) (R15)	Fácilmente inflamable
Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2	 H241 H242 H242 H242 H251 H252		 R12 R12	Fácilmente inflamable
Peróxidos orgánicos, tipo B Peróxidos orgánicos, tipos C y D Peróxidos orgánicos, tipos E y F	 H241 H242 H242 H242		 R7 R7	Combustible
Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3	 H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272	Peligro/Atención	 R8 R8, R9 R8, R9	Combustible
Gases a presión - Gas comprimido - Gas licuado - Gas licuado refrigerado - Gas disuelto	 H280 H280 H281 H280	Atención	Sin clasificación	
Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1	 H290	Atención	Sin clasificación	

* Basado en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 1272/2008 para todas las categorías de peligro con pictogramas del SG

PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO			
Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral • Cutánea • Inhalación		H300 H310 H330	Peligro		R28 R27 R26	Muy tóxico
Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral • Cutánea • Inhalación					R25 R24 R23	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B STOT*** tras exposición única, categoría 1 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1		H340 H350 H360 H370 H372	Peligro		R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48	Tóxico
Sensibilización respiratoria, categoría 1 Toxicidad por aspiración, categoría 1					R42 R65	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 2 Carcinogenicidad, categoría 2 Toxicidad para la reproducción, categoría 2 STOT*** tras exposición única, categoría 2 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2		H341 H351 H361 H371 H373	Atención		R68 R40 R62, R63 R68 R48	
Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral • Cutánea • Inhalación					R22 R21 R20	
Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C		H314	Peligro		R34, R35	Corrosivo
Lesión ocular grave, categoría 1					R41	
Irritación cutánea, categoría 2 Irritación ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 STOT*** tras exposición única, categoría 3 • Irritación de las vías respiratorias		H315 H319 H317 H335	Atención		R38 R36 R43 R37	Irritante
• Efectos narcóticos				H336	Sin símbolo	

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1 Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1		H400 H410	Atención	 R50 R50/53	Peligroso para el medio ambiente
Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2		H411		 R51/53	

** Tomando como base la tabla de correspondencias del Anexo VII del Reglamento (CE) n° 1272/2008.

*** Toxicidad específica en determinados órganos (STOT: Specific Target Organ Toxicity)

Contenido de la Etiqueta de una Sustancia

- Nombre, dirección y número de teléfono del proveedor o proveedores.
- Cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en el envase, salvo que esté indicada ya en algún lugar del mismo.
- **Identificadores de producto:** permiten la identificación de la sustancia o mezcla. El identificador debe ser el mismo que figure en la ficha de datos de seguridad.
- Pictogramas de peligro correspondientes.
- **Palabras de advertencia:** según sea la clasificación de la sustancia o mezcla. Las palabras de advertencia son: Peligro. Atención.
 - **Indicaciones de peligro (H):** describen la naturaleza de los peligros
 - **Consejos de Prudencia (P):** recomendaciones para minimizar o evitar efectos adversos

Contenido de la Etiqueta de una Mezcla

- Nombre de la sustancia o del preparado.
- Nombre, dirección completa y teléfono del responsable de comercialización: fabricantes, importadores o distribuidores.
- Denominación química de la sustancia o sustancias presentes en el preparado.
- Pictogramas e indicaciones de peligro, que estarán impresos en negro sobre fondo anaranjado.
- **Calificación de peligros especiales:** normas R (hay 64).
 - R1: Explosivo en estado seco.
 - R2: Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- **Precauciones aconsejables:** normas S (hay 62):
 - S1: consérvese bajo llave.
 - S20: no comer ni beber durante su utilización.
- Cantidad nominal (masa o volumen nominal) del contenido para los preparados ofrecidos o vendidos al público en general

¿QUÉ ES LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS)?

Es un documento dirigido, principalmente al usuarios profesionales, a quienes permite tomar las medidas necesarias para la protección de la salud y de la seguridad en el lugar de trabajo.

¿DÓNDE SE CONSIGUE LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD (FDS)?

La debe facilitar el responsable de la comercialización al usuario profesional en el momento de la primera entrega y posteriormente siempre que se produzcan revisiones o si el usuario lo solicita.

Es gratuita. Estará redactada, al menos, en castellano..

Información Obligatoria en la Ficha de Seguridad

- Identificación de la sustancia o mezcla y de la sociedad o empresa.
- Identificación de los peligros.
- Composición/información sobre los componentes.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas en caso de liberación accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de la exposición/protección personal.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Información toxicológica.
- Información ecológica.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Información relativa al transporte.
- Información reglamentaria.
- Otra información.

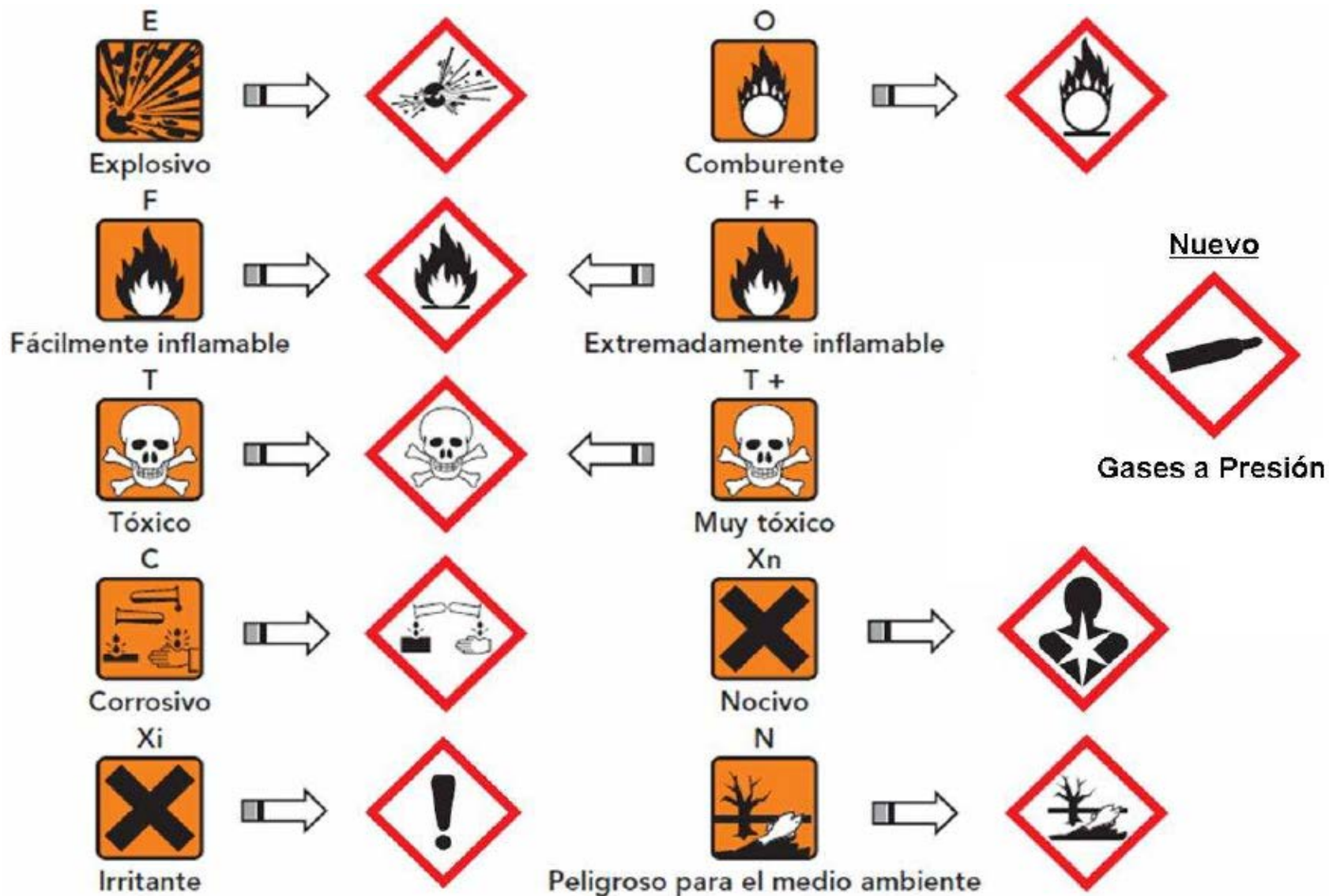
Identificación de los Productos Químicos

Tanto en las etiquetas como en las fichas de seguridad los diferentes peligros se identifican mediante pictogramas. En función de que sean para sustancias o mezclas se utilizan los siguientes:

Sustancias: impresos en negro sobre fondo blanco y marco en color rojo.

Mezclas: impresos en negro sobre fondo anaranjado y marco en color negro.

Equivalencias entre pictogramas



Evaluación Inicial de Riesgos

EIR

Encuesta Higiénica

Recopilación y análisis de toda la información necesaria para aplicar medidas de control y reducir la situación de riesgo



Evaluación de los riesgos (EIR)

El empresario deberá determinar si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo.

Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la Sección 1ª del Capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención

la evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables

Evaluación de los riesgos.

Objetivo: obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben adoptarse

Incluirá: todas las actividades (incluidas las de mantenimiento o reparación), cuya realización pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores

Cuando los resultados revelen un **riesgo** para la salud y la seguridad de los trabajadores, se aplicarán las medidas específicas de prevención, protección y vigilancia de la salud establecidas en los artículos 5, 6 y 7.

En el caso de actividades que entrañen una exposición a **varios** agentes químicos peligrosos, la evaluación deberá realizarse atendiendo al riesgo que presente la combinación de dichos agentes

La evaluación de los riesgos deberá mantenerse **actualizada**

Evaluación de los riesgos.

La presencia de un agente químico peligroso ocurrirá siempre que se produzca alguna de las circunstancias siguientes referida a alguno de tales agentes:

- se **emplea como materia prima**, se **fabrica**, se **genera** como producto intermedio, **residuo**, impureza o por reacción no deseada o se forma o interviene por cualquier motivo en el proceso la-boral básico y las actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenaje, reparación),
- se utiliza, se forma o se libera al ambiente en el transcurso de las actividades no ligadas al proceso laboral básico (limpieza, desinfección, obras y modificaciones)
- se almacena de forma temporal o permanente en los lugares de trabajo
- penetra desde el exterior por alguna vía (venti-lación, vehículos).

Riesgos a evaluar

1. Riesgo de incendio y/o explosión.
2. Riesgo de reacciones químicas peligrosas que puedan afectar a la salud y seguridad de los trabajadores.
3. Riesgo por inhalación.
4. Riesgo por absorción a través de la piel.
5. Riesgo por contacto con la piel o los ojos.
6. Riesgo por ingestión.
7. Riesgo por penetración por vía parenteral

Consideraciones especiales

Un factor de riesgo a considerar, con independencia de la peligrosidad intrínseca del agente, es el de los **fallos** de las instalaciones o equipos que puedan tener consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores, por lo que conviene tener en cuenta los riesgos químicos derivados de tales fallos.

*la posibilidad de que el trabajador que ocupe o vaya a ocupar el puesto de trabajo sea **especialmente sensible***”

Información para la EIR

- Las propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la EIR, que deba facilitar el proveedor, fabricante y/o importador, que está obligado a suministrarla a lo largo de la cadena de suministro, de acuerdo con el título IV del Reglamento REACH.
- Los Valores Límite Ambientales y Biológicos.
- Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes químicos.
- El tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes y cualquier otro factor que condicione la magnitud de los riesgos derivados de dicha exposición, así como las exposiciones accidentales.
- Cualquier otra condición de trabajo que influya sobre otros riesgos relacionados con la presencia de los agentes en el lugar de trabajo y, específicamente, con los peligros de incendio o explosión.
- El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse
- Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores que, en su caso, se haya realizado y los accidentes o incidentes causados o potenciados por la presencia de los agentes en el lugar de trabajo

Información para la EIR

1. La etiqueta del producto
2. La ficha de datos de seguridad (FDS) y, en su caso, los escenarios de exposición que pueda lle-var anexados
3. Las recomendaciones que la Comisión Europea haya hecho públicas sobre los resultados de la evaluación del riesgo y sobre la estrategia de li-mitación del riesgo para sustancias.
4. A falta de las anteriores, la clasificación del producto de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa relativa a notificación de sus-tancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas
5. Los Valores Límite Ambientales y Biológicos si están definidos para el agente en cuestión o sus componentes.

Contenido mínimo de la EIR.

- Identificación del puesto de trabajo.
- Riesgo o riesgos existentes.
- Relación nominal de trabajadores que ocupan el puesto.
- Resultado de la evaluación de cada riesgo y medidas preventivas a aplicar, incluyendo los controles periódicos aconsejados, si es el caso. En los supuestos en que el resultado de la evaluación indique que no son necesarias medidas específicas de prevención, la documentación justificativa es ineludible.
- Referencia de los criterios y procedimientos de evaluación.
- Referencia de los métodos de medida, análisis o ensayo utilizados, si es el caso.
- Equipos utilizados y laboratorios que han participado.
- Identificación y cualificación de los técnicos de prevención que han efectuado la evaluación y fecha de la misma.

METODOLOGÍA PARA CONTAMINANTES QUIMICOS



Toma de Muestra

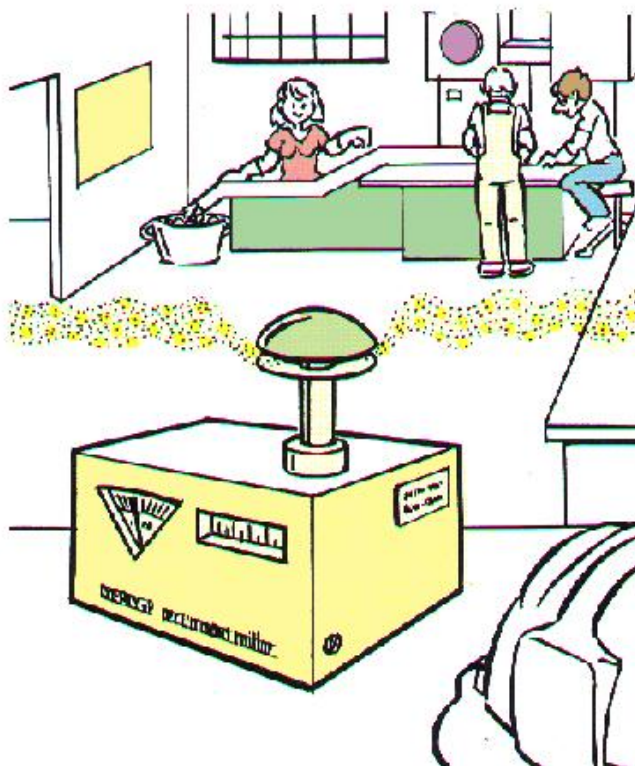
Variables a determinar en una estrategia de muestreo

Seleccionar el Agente químico a muestrear
Tiempo de Muestreo
Número de muestras y número de trabajadores a muestrear
Tipo de muestreo
Método de muestreo
Equipo o instrumentación

Por su localización

PERSONALES: tomadas en la zona de respiración del trabajador

AMBIENTALES: Permiten el conocimiento de las características ambientales de una zona de trabajo y se obtienen fuera del área de respiración del trabajador



MUESTREO AMBIENTAL



MUESTREO PERSONAL

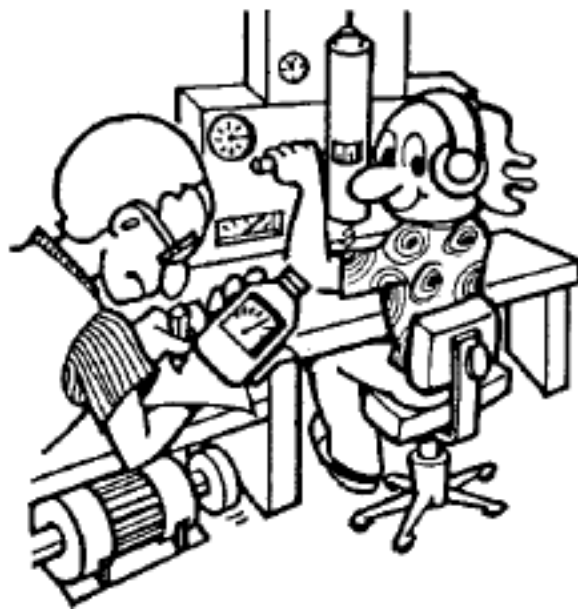
Equipos Utilizados

Equipos de Lectura Directa	■ Determinación directa del contaminante químico en un momento determinada. ■ Manejo sencillo. ■ Respuesta inmediata. ■ Bajo coste. ■ Poco representativos.
Captación Directa del Ambiente	Bolsas de plástico o cilindros a alta presión que permiten recoger en su interior una porción del ambiente de trabajo, su almacenaje y transporte.
Captación del Contaminante sobre un Soporte Adecuado	En este sistema intervienen: ■ Una bomba que aspira el aire exterior con un caudal determinado. ■ Elementos de retención de contaminantes mediante: Absorbentes sólidos o líquidos. Filtros para materia particulada ambiental.

TIPOS DE MEDICIÓN

DIRECTA

EN EL PROPIO PUESTO



INDIRECTA

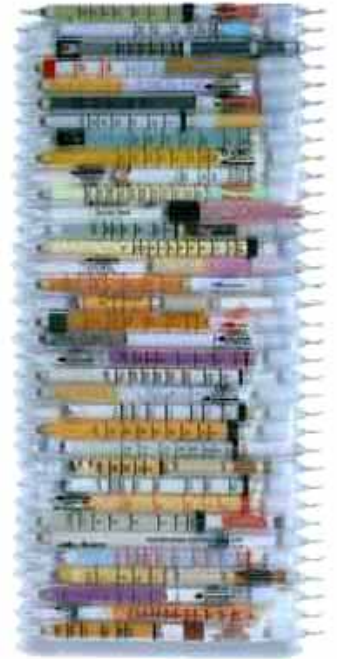
TOMA DE MUESTRA PARA
ANALIZAR EN LABORATORIO



EQUIPOS DE LECTURA DIRECTA:

Los resultados se obtienen de forma inmediata y no necesitan infraestructura de laboratorio, pero suelen ser poco precisos

Tubos colorimétricos, líquidos reactivos...



EQUIPOS DE TOMA DE MUESTRA:

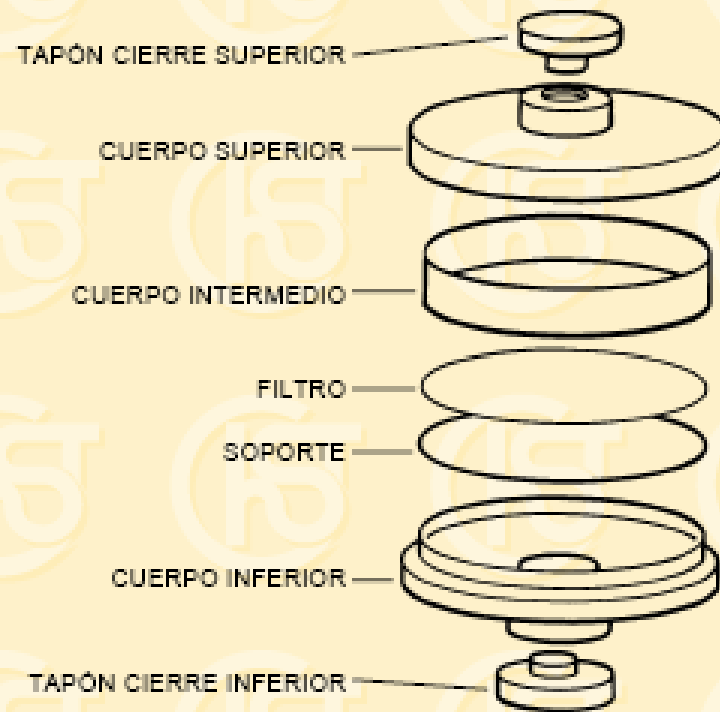
Muestreo activo, consta de:

- bomba que aspira un determinado volumen de aire
- soporte en donde queda retenido el contaminante:
filtros, soluciones y sólidos absorbentes y bolsas inertes

Muestreo pasivo, basado en los fenómenos de difusión y permeación que se producen por la diferencia de concentración que existe entre el exterior y la superficie absorbente.

Sólo es válido para contaminantes en fase de gas o vapor

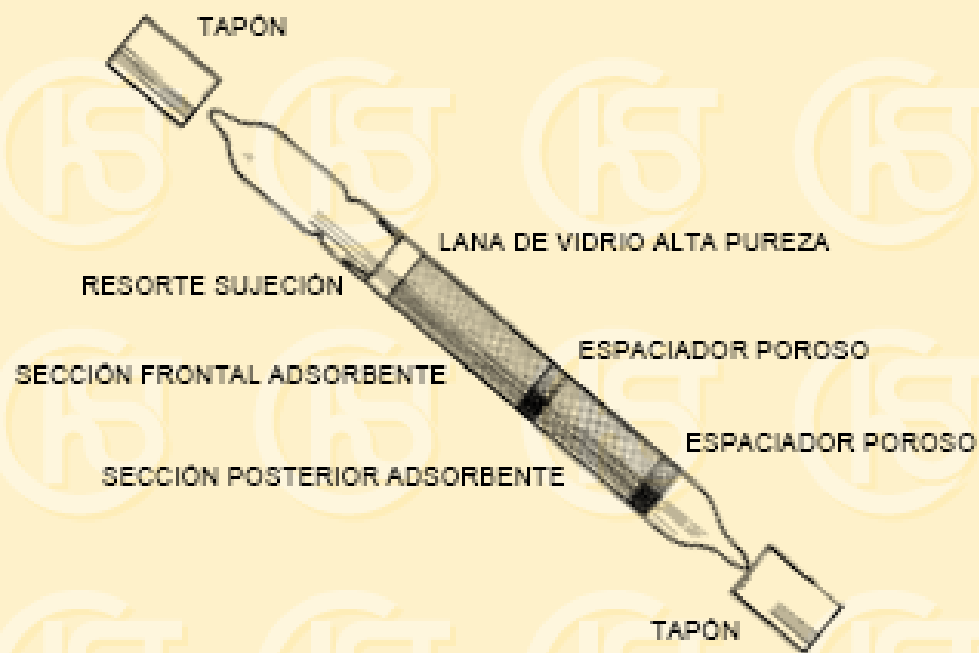
PARTES DE UN FILTRO



UTILIDAD:

CAPTACIÓN DE PARTÍCULAS (POLVO, HUMO, NIEBLAS)

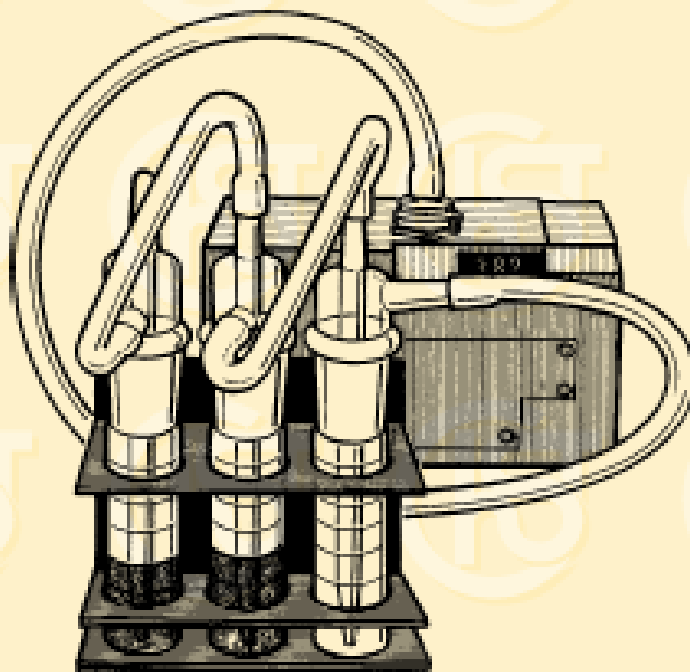
TUBO ADSORBENTE DE CARBÓN ACTIVO



UTILIDAD:

CAPTACIÓN DE GASES Y VAPORES

TREN DE BORBOTEADORES Y BOMBA DE MUESTREO



UTILIDAD:

CAPTACIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS. POCO USADO POR LOS PROBLEMAS DE TENER QUE MANIPULAR LÍQUIDOS EN LA TOMA DE MUESTRAS Y TRANSPORTE

BOLSAS INERTES

Permiten recoger, almacenar y transportar en su interior una porción del ambiente de trabajo

Contaminantes para los que se han establecido métodos de muestreo mediante bolsas:

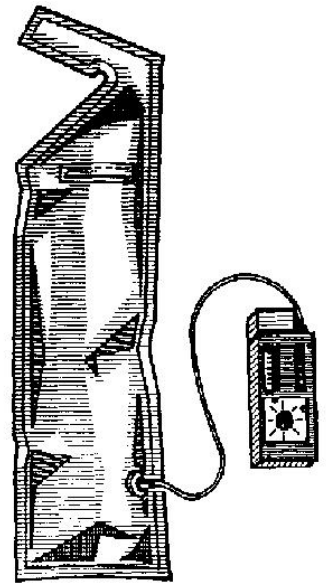
- Ácido sulfhídrico
- Butano e isobutano
- Gases inertes: metano, etano, propano, freones muy volátiles, dióxido de carbono, etc
- Hexafluoruro de azufre
- Monóxido de carbono
- Protóxido de nitrógeno
- ...



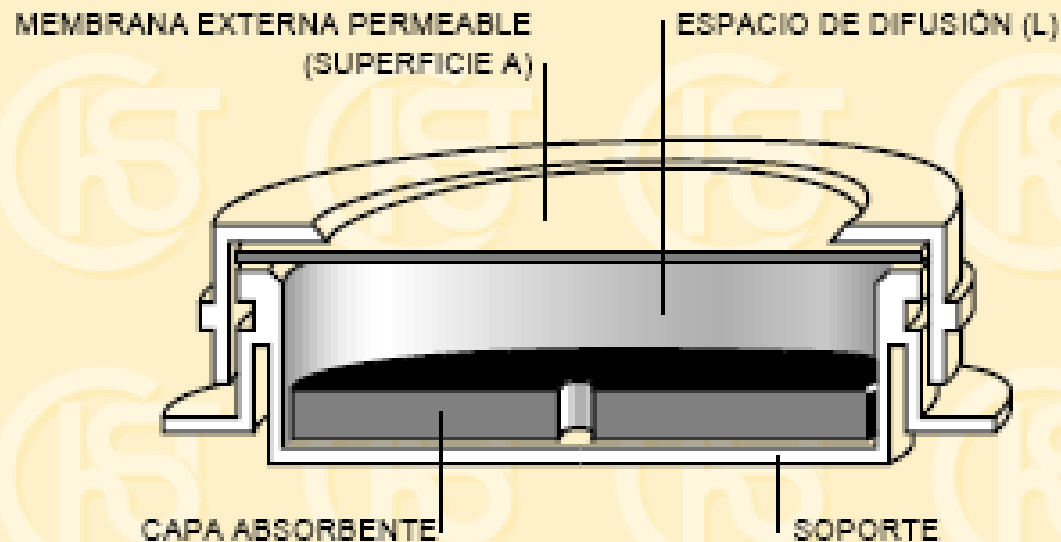
BOLSAS INERTES

Características que deben reunir:

- Impermeabilidad a los gases
- Estanqueidad de la muestra durante su almacenamiento
- Ausencia de reactividad y ausencia de absorción superficial para los gases muestreados
- Resistencia a las agresiones mecánicas y a las variaciones de temperatura
- Dotación de válvulas de llenado y vaciado. Pastilla para poder extraer el gas mediante jeringa



ESQUEMA DE UN MUESTREADOR PASIVO



VENTAJAS
CÓMODO, SENCILLO,
NO PRECISA BOMBA

INCONVENIENTES
SÓLO PARA GASES
Y VAPORES

Medición

No serán necesarias, cuando el empresario demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección

Evaluación de la exposición

Datos Necesarios para la Valoración del Riesgo

- **VLA-ED:** de las sustancias que se manejen de conocidos efectos, irritantes, tóxicos, etc. para la salud del trabajador.
- **VLA-EC:** en los lugares donde puedan existir altas concentraciones de los contaminantes durante cortos períodos de tiempo.
- **Ci:** la concentración del contaminante en el ambiente.
- **te:** tiempo de exposición al riesgo en h/día o min/día.

Evaluación con Varios Contaminantes

**Efectos
Independientes**

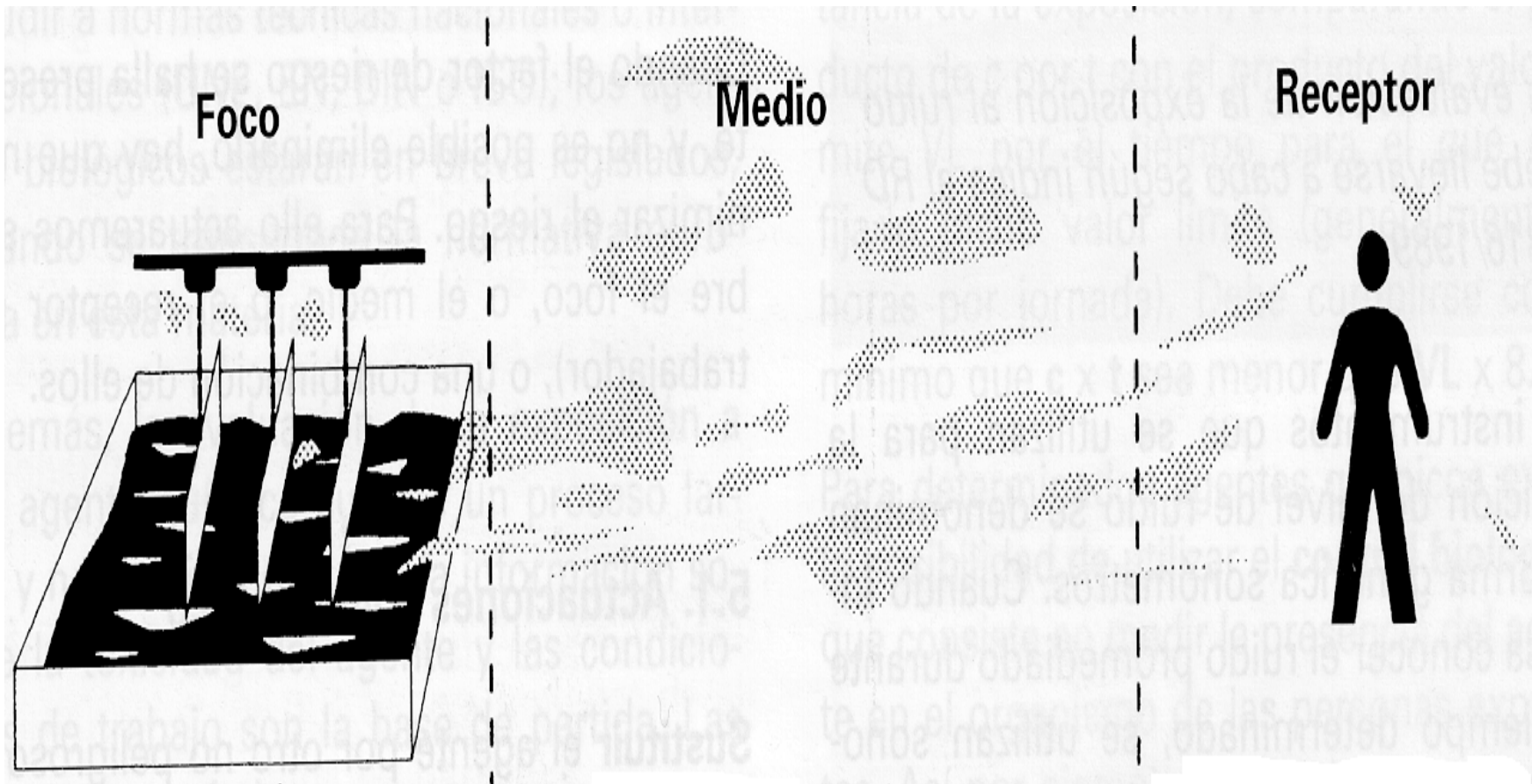
$$ED_i < VLA - ED_i$$

$$EC_i < VLA - EC_i$$

**Efectos
Aditivos**

$$I = \frac{E_1}{VLA_1} + \frac{E_2}{VLA_2} + \frac{E_3}{VLA_3} + \dots + \frac{E_i}{VLA_i} = \frac{E_{mezcla}}{VLA_{mezcla}} = \sum_1^i I_i$$

CONTROL DE LA EXPOSICION



CONTROL DE LA EXPOSICION

Control del riesgo mediante actuaciones técnicas y de organización

SISTEMAS DE CONTROL

Foco Emisor	Medio de Difusión	Trabajadores Expuestos
• Selección de equipos y diseños adecuados • Sustitución de productos • Modificación del proceso • Aislamiento del proceso • Métodos húmedos • Extracción Localizada • Mantenimiento	• Limpieza • Ventilación por dilución • Aumento de distancia entre emisor y receptor • Sistemas de alarma	• Formación e información • Rotación del personal • Protección personal

1º

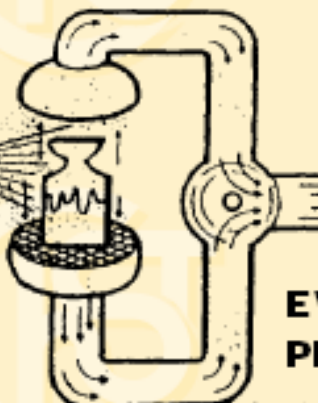
ACTUACIÓN SOBRE
EL FOCO
CONTAMINANTE



**IMPEDIR
LA EMISIÓN**

2º

ACTUACIÓN SOBRE
EL MEDIO DE
DIFUSIÓN



**EVITAR LA
PROPAGACIÓN**

3º

ACTUACIÓN SOBRE
EL INDIVIDUO



**PROTEGER
AL TRABAJADOR**

Principio básico

la acción preventiva prioritaria debe ser la eliminación del agente químico peligroso mediante sustitución por otro agente químico que no sea peligroso o mediante la modificación del proceso que lo genera.

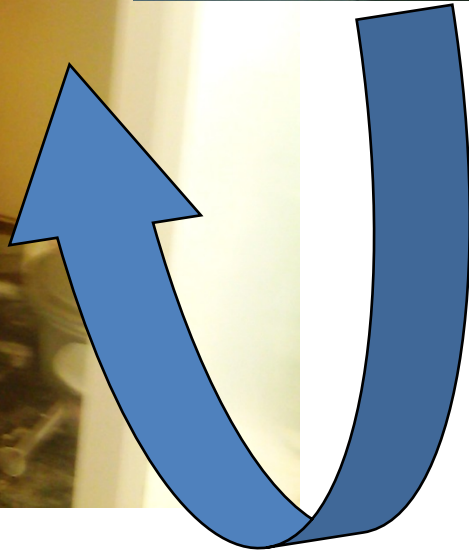
Si la eliminación del agente químico peligroso no es posible, la acción preventiva se dirigirá hacia la reducción de los riesgos debidos a su presencia

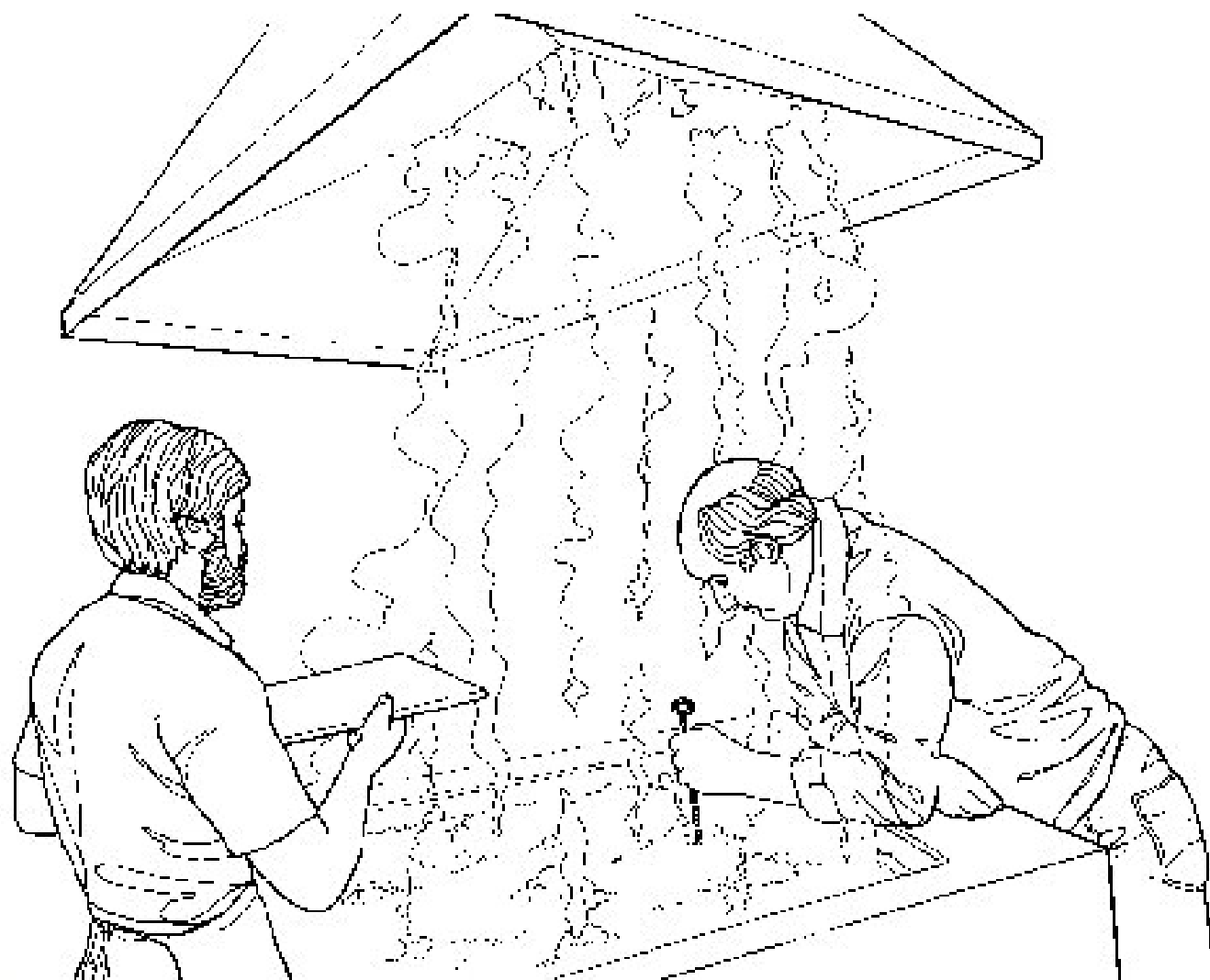
Principios preventivos básicos

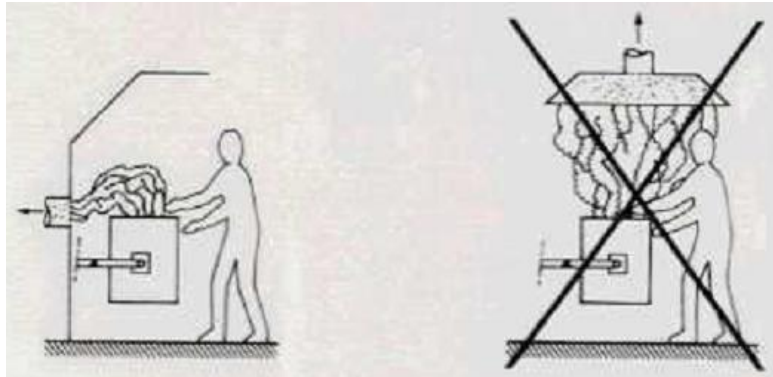
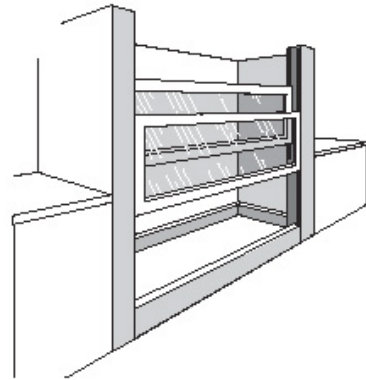
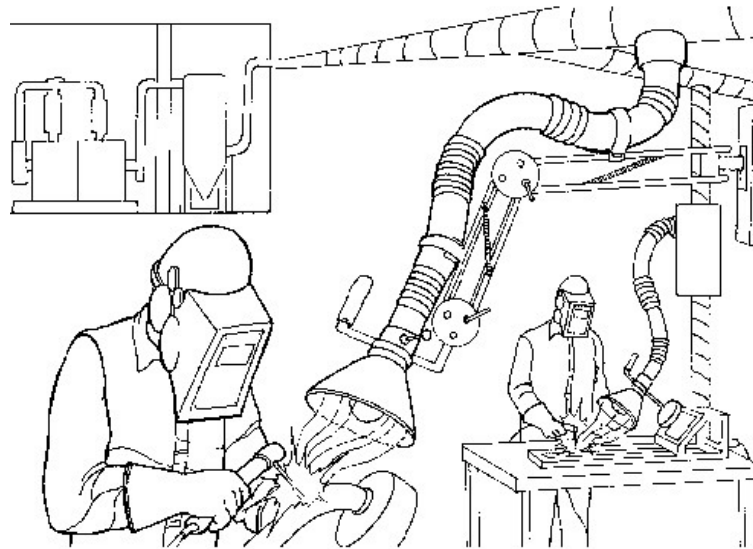
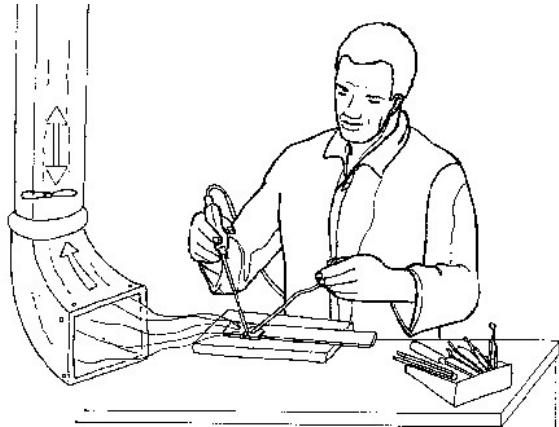
- La concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo
- La selección e instalación de los equipos de trabajo
- El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos peligrosos, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo
- La adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate
- La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo
- La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones

Prioridad en las medidas preventivas

Nivel de prioridad	Objetivo de la medida preventiva	La medida preventiva se aplica al			
		Agente químico	Proceso o Instalación	Local de trabajo	Método de trabajo
1º	Eliminación del riesgo	Sustitución total del agente químico por otro menos peligroso	Sustitución del proceso Utilización de equipos intrínsecamente seguros (1)		Automatización Robotización Control remoto
2º	Reducción o control del riesgo	Sustitución parcial del agente Cambio de forma o estado físico (2)	Proceso cerrado Cabinas de guantes Aumento de la distancia Mantenimiento preventivo (3) Extracción localizada Equipos con extracción local incorporada Cubetos de retención	Orden y limpieza Segregación de departamentos sucios Ventilación por dilución Duchas de aire Cortinas de aire Cabinas para los trabajadores Drenajes Control de focos de ignición	Buenas prácticas de trabajo Supervisión Horarios reducidos
3º	Protección del trabajador				EPI de protección respiratoria, dérmica u ocular (RD 773/1997)







Ventilación

Suministro o Extracción de aire de una zona

- Control de la concentración del contaminante.
- Control del ambiente térmico

- Ventilación general por dilución.
- Ventilación local



EPIS



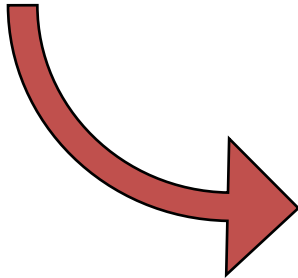
**TÉCNICO DE
PREVENCIÓN (*)**

Evaluación de Riesgos
EIR



???

EPI



- Folleto informativo
- Comunicación, formación e información
- Controles periódicos: uso, mantenimiento y grado de satisfacción

Equipos de protección COLECTIVA

Según la LPRL la protección Colectiva deberá emplearse cuando no hayan podido evitarse los riesgos, combatirse en su origen, o sustituir los elementos peligrosos por otros que entrañen poco o ningún peligro

Vitrinas o Campanas Extractoras de Gases
Extintores
Mantas ignífugas
Duchas de Emergencia
Fuentes Lavaojos



Equipos de protección INDIVIDUAL

Cuando las medidas colectivas no hayan podido ser aplicadas, o cuando después de aplicarlas siga existiendo un riesgo para los trabajadores, o en situaciones de emergencias deberán emplearse los equipos de protección individual adecuados a los riesgos químicos existentes



Protección de Ojos

(gafas de seguridad, cristales filtrantes)

Protección de las Manos

(guantes...)

Protección de las Vías Respiratorias

(equipos filtrantes, equipos suministradores de aire)

Protección de los Pies

(zapatos de laboratorio)

Protección del Cuerpo

(bata, trajes herméticos de protección..)

EPIS RESPIRATORIO

La vía más importante de entrada de tóxicos en el organismo

Soluciones:

Eliminar el contaminante

Crear un microclima con ausencia de contaminante en el área de respiración del trabajador



EPIS RESPIRATORIO

- 1) **EQUIPOS FILTRANTES.** Dependientes del medio ambiente
- 2) **EQUIPOS SUMINISTRADORES DE AIRE LIMPIO**
Independientes del medio ambiente



EQUIPOS FILTRANTES

Protegen en atmósferas con concentraciones moderadas de contaminantes ya identificados

No ofrecen **ninguna protección** en atmósferas deficientes en oxígeno

Tipos:

- Mascarillas autofiltrantes
- Adaptador facial + filtro



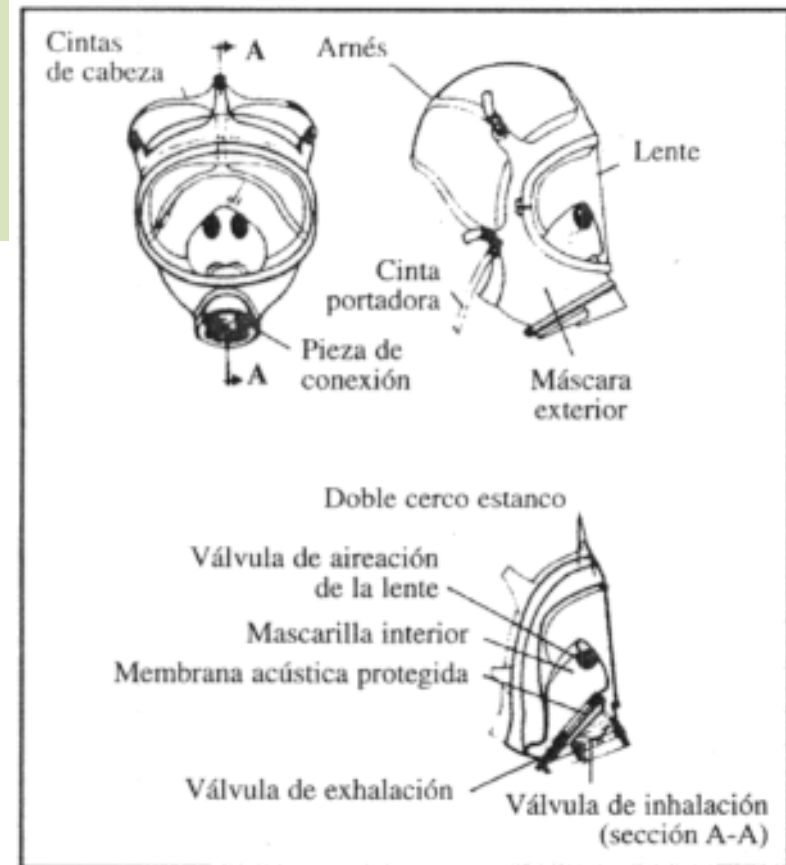
LA MÁSCARA

Cubrirá ojos, nariz, boca y barbilla

Adecuada hermeticidad

Visor 70% campo visual

Válvula de aireación de la lente



LA MÁSCARILLA

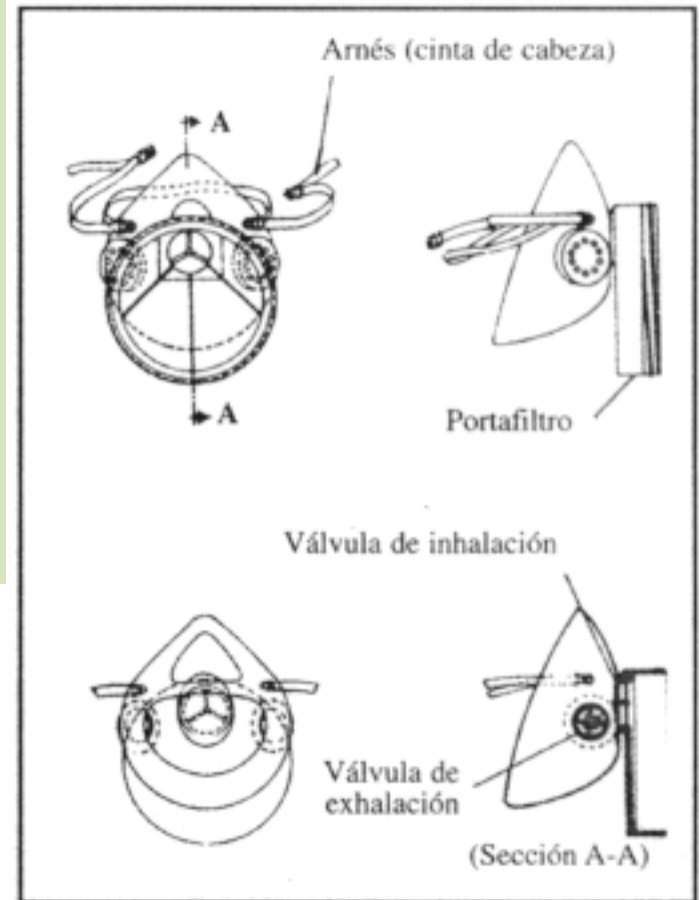
Cubrirá nariz, boca y barbilla

Adecuada hermeticidad

Tipos:

AUTOFILTRANTE PARA PARTÍCULAS

AUTOFILTRANTE PARA GASES Y
VAPORES



1) Mascarilla autofiltrante para partículas

- Compuesta por:
 - Material filtrante total o parcialmente
 - Conexión respiratoria con filtros inseparables del equipo
- Tres categorías (según norma EN 149:2001):
 - FFP1
 - FFP2 (en norma antigua FFP2S y FFP2SL)
 - FFP3 (en norma antigua FFP3S y FFP3SL)

Norma EN 149:2001: Equipos de protección respiratoria. Mascarillas autofiltrantes para partículas: Requisitos, Ensayos y Marcado



MASCARILLAS AUTOFILTRANTES PARA POLVO

Categorías según Norma EN 149:2001

Categoría	Efectividad	Aplicaciones
FFP1	Partículas no tóxicas y aerosoles en concentraciones de hasta $4,5 \times VLA$	Minería, industria, bricolaje, manualidades y sector agrícola
FFP2	Partículas tóxicas de baja y media toxicidad en concentraciones de hasta $12 \times VLA$	Uso contra polvo de metales no ferrosos, gases, nieblas de distintos materiales como plomo, aluminio y manganeso. También para procesos de soldadura (TIG y MIG utilizar modelo con carbón activado(*))
FFP3	Partículas tóxicas de baja, media y alta toxicidad de hasta $50 \times VLA$	Uso contra polvo de metales y nieblas, industria farmacéutica, fabricación de baterías y pilas de NI-Cd, etc. Protección frente a bacterias, hongos y tuberculosis microbacteriana

(*) Los modelos con carbón activado eliminan las molestias ocasionadas por niveles bajos de gases y vapores orgánicos que se encuentran junto a las partículas. Eliminan los malos olores.

2) Mascarilla autofiltrante para gases y vapores

Compuesta por:

- Material filtrante total o parcialmente
- Adaptador facial con filtros inseparables del equipo

Seis categorías (según norma EN 405):

- FFA
- FFB
- FFE

Norma EN 405: Equipos de protección respiratoria. Mascarillas autofiltrantes con válvulas para proteger de los gases o de gases y partículas: Requisitos, ensayos y marcado



MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Categorías según Normas EN 149:2001 y EN 405

EQUIPO	CLASIFI- CACIÓN Y MARCAD O	NATURALEZA DEL CONTAMINANTE	INDIC A- CIÓN	CÓDIGO DE COLOR		NORMA
CONTRA PARTÍCULAS	FFP1	PART. SÓLIDAS Y AEROSOLES LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA	> 4 (VLA)	BLANCO		EN 149 (partículas)
	FFP2	PART. SÓLIDAS Y AEROSOLES LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA Y BASE DE ACEITE	> 12 (VLA)			EN 405 (mixtos)
	FFP3	PART. SÓLIDAS Y AEROSOLES LÍQUIDOS DE BASE ACUOSA	> 50 (VLA)			
GASES Y VAPORES	FFA	COMPUESTOS ORGÁNICOS DE Pe > 65 °C		MARRON		EN 405
	FFB	COMPUESTOS INORGÁNICOS (exc. CO)		GRIS		
	FFE	SO ₂ Y OTROS GASES ÁCIDOS		AMARILLO		
	FFK	AMONIACO Y SUS DERIVADOS		VERDE		
	FFAX	COMPUESTOS ORGÁNICOS DE Pe < 65 °C		MARRÓN		
	FFSX	SUSTANCIAS ESPECÍFICAS		VIOLETA		
ESPECIALES	FFNOP3	GASES NITROSOS (NO, NO ₂ , NO _x)		AZUL	BLANC O	
	FFHgP3	MERCURIO		ROJO	BLANC O	

Filtros para partículas

Características

- Resistencia a la respiración
 - Pérdida de carga (mbar)
- Eficacia de la filtración
 - Capacidad de retención
- Obstrucción
 - Aumento de la resistencia de inhalación
- Resistencia mecánica





Filtros para gases y vapores

Conocidos como filtros químicos

Mecanismo por procedimientos químicos y físico-químicos

Si se necesita protección frente a gases y vapores orgánicos deber incorporar un absorbente como el carbón activo u otro absorbente específico



Filtros para gases y vapores (cont.)



Color	Letra índice	Aplicación
MARRÓN	A	Gases y vapores orgánicos
GRIS	B	Gases y vapores inorgánicos. Cianhídrico, sulfhídrico.
AMARILLO	E	Anhídrido sulfuroso. Cloruro de hidrógeno.
VERDE	K	Amoniac
ROJO	Hg	Vapores de mercurio
AZUL	NO	Gases nitrosos
NARANJA	Filtro reactor	Yodo radiactivo y compuestos de yodo orgánico

FILTROS RECAMBIABLES

Categorías según Normas EN 371, EN 372, EN 141, EN 143 y EN 148

TIPO DE FILTRO	CAPACIDAD DE FILTRADO	NATURALEZA DEL CONTAMINANTE	CODIGO DE COLOR		NORMA	OBSERVACIONES
PARTICULAS	P1 BAJA EFICACIA	PARTICULAS SÓLIDAS	BLANCO		EN 143	CONEXIÓN STD EN 148-1 POR ROSCA NORMALIZAD A
	P2 MEDIA EFICACIA	PARTÍCULAS SÓLIDAS Y AEROSOLES				
	P3 ALTA EFICACIA	LÍQUIDOS				
GASES	C1 BAJA CAPACIDAD	A) COMPUESTOS ORGÁNICOS (Pe > 65 °C)	MARRON		EN 141	
	C2 MEDIA CAPACIDAD	B) COMPUESTOS INORGÁNICOS (exc. CO)	GRIS			
		E) SO ₂ Y OTROS GASES ÁCIDOS	AMARILLO			
		C3 ALTA CAPACIDAD	K) AMONIACO Y SUS DERIVADOS	VERDE		
ESPECIALES	DE UN SOLO USO (HG 50 HORAS)	NO) GASES NITROSOS (siempre con P3)	AZUL	BLANC O	EN 141 EN 371 EN 372	
		Hg) MERCURIO (siempre con P3)	ROJO	BLANC O		
		AX) COMPUESTOS ORGÁNICOS (Pe > 65 °C)	MARRÓN			
		SX) SUSTANCIAS ESPECÍFICAS	VIOLETA			

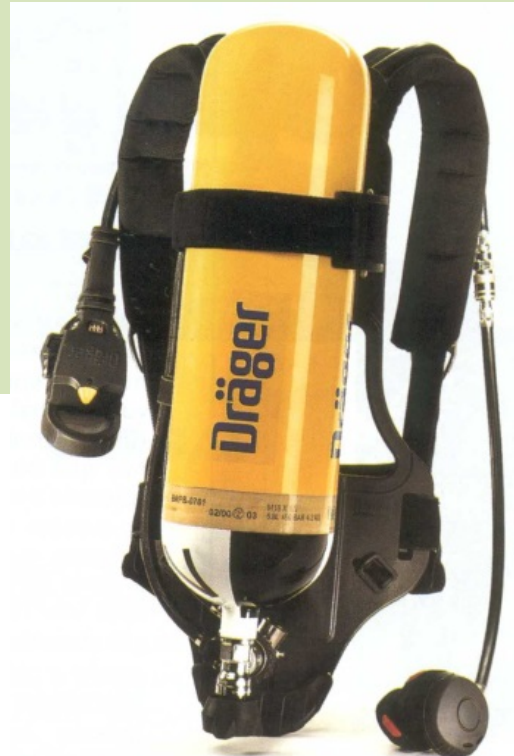
EQUIPOS SUMINISTRADORES DE AIRE LIMPIO

Diseñados para la protección en atmósferas deficientes en oxígeno

Su utilización exige una **formación, entrenamiento previo** y reconocimientos médicos (previo y periódicos)

Aire aportado de calidad respirable

Dos tipos: autónomos y semiautónomos



RESPIRADORES MOTORIZADOS

Equipos filtrantes

Impulsión del aire mediante motor-ventilador

Ventajas:

- Protegen frente a un amplio número de contaminantes

- No hay que realizar esfuerzo respiratorio complementario

- Proporcionan caudal de aire fresco y filtrado

- Fácil mantenimiento



EQUIPOS DE EVACUACIÓN, ESCAPE O AUTOSALVAMENTO

Diseñados para **permitir la huída** de una atmósfera peligrosa en caso de emergencia (no para realizar trabajos con ellos)

Pueden ser filtrantes o respiratorios

El tiempo de protección generalmente es corto



DATOS PARA LA ELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN DE MANOS

- Propiedades químicas de cada producto utilizado
- Concentración de una sustancia o líquido
- Temperatura del producto químico o compuesto a la temperatura de trabajo, así como la temperatura ambiente
- Presencia de otros peligros (punzamientos, cortes, aplastamientos, etc.)
- Localización del área de la piel en el cuerpo
- Daños en la piel (previos o existentes)
- Oclusión



GUANTES DE PROTECCIÓN QUÍMICA. MATERIALES

MATERIALES DE CAUCHO (natural y sintético)



- Caucho natural
- Caucho de butilo
- Caucho de cloropreno
- Caucho de fluorocarbono
- Caucho de nitrilo
- Caucho de estireno-butadieno

MATERIALES DE POLIMEROS PLASTICOS)



- Etileno-metilmetacrilato
- Polietileno
- Alcohol de polivinilo
- Cloruro de polivinilo

GUANTES DE PROTECCIÓN QUÍMICA

MATERIAL	VARIANTES	COMPOSICIÓN	RECOMENDADOS FRENTE A
CAUCHO (natural y sintético)	CAUCHO NATURAL	Látex natural (90-95%) y algunos aditivos (5-10%).	Bases, ácidos, alcoholes, acetona y soluciones acuosas
	CAUCHO DE BUTILO	Copolímero de isobuteno (97-99,5%) e isopreno (0,5-3%).	Eter-glicoles, ácidos, alcoholes, ésteres y grasas
	CAUCHO DE CLOROPRENO	Caucho sintético (Neopreno)	Aceites, ácidos, alcoholes y productos cáusticos
	CAUCHO DE FLUORCARBONO	Copolímero (Viton)	Solventes alifáticos, aromáticos y clorados, alcoholes y aminos
	CAUCHO DE NITRILO BUTADIENO	Copolímero de acrilonitrilo y butadieno	Aceites, solventes alifáticos, éteres, grasas animales
	CAUCHO DE ESTIRENO-BUTADIENO	Copolímero de cadena larga (poliuretano)	Ácidos, bases y solventes aromáticos
POLÍMEROS PLÁSTICOS	ETILENO-METILMETACRILATO	Copolímero de etileno y metilmetacrilato (laminados)	Cualquier químico
	POLIETILENO	Polietileno	Ácidos, bases y alcoholes
	ALCOHOL DE POLIVINILO	Polímero de alcohol de polivinilo	Hidrocarburos alifáticos y aromáticos, solventes clorados, aminos, ésteres y acetonas
	CLORURO DE POLIVINILO	Polímero de cloruro de vinilo	Ácidos, bases, alcoholes y productos cáusticos

EPIS VESTUARIO

Existen procesos en los que es necesario **aislar** al trabajador de los agentes ambientales

En ocasiones es el propio proceso el que debe ser aislado del trabajador como fuente de contaminantes biológicos

Barrera física entre el hombre y el medio que lo rodea



CARACTERÍSTICAS DE LA PROTECCIÓN

Peligros específicos (riesgo químico)

- Contacto con productos químicos

Otros requisitos

- Estanqueidad
- Resistencia a las agresiones químicas

Categoría de la protección

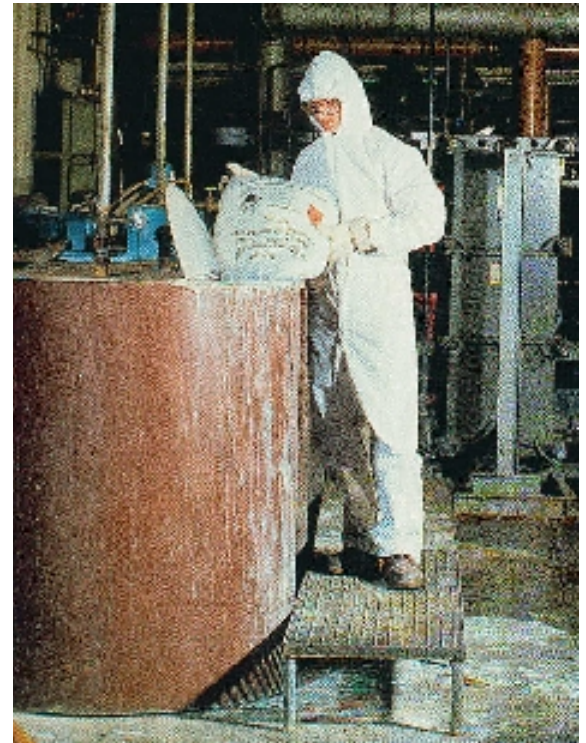
- Categoría III (según Directiva 89/686/CE)



CARACTERÍSTICAS DE LA PROTECCIÓN (cont)

Métodos o ensayos aplicables al vestuario de protección química

- 1) Resistencia a la abrasión
- 2) Estabilidad frente al calor
- 3) Resistencia a la flexión
- 4) Resistencia a la perforación
- 5) Resistencia al desgarro
- 6) Costuras y embalajes



***PREVENCION DE RIESGOS
QUIMICOS EN UN
LABORATORIO***

Seguridad en el laboratorio

La seguridad en un lugar de trabajo abarca distintos niveles:

- Diseño del edificio: distribución de espacios, materiales empleados en su construcción, etc.
- Equipamiento del laboratorio: campanas extractoras de gases, duchas, fuentes lavaojos, etc.
- Un plan de emergencia y una organización interna con personas encargadas de llevarlo a la práctica.
- **Formación adecuada del trabajador**

Riesgo real pero controlable

Manipulación de productos químicos

Principales Riesgos Derivados de la Manipulación

- Exposición a Salpicaduras o proyecciones
- Exposición a Vapores Tóxicos
- Riesgo de Incendio o de Explosión



Pautas generales de actuación en la Manipulación

Antes de ADQUIRIR un Producto:

- Decidir si es el mas adecuado, comprobando el grado de peligrosidad del mismo para saber si es compatible con la actividad
- Hacer estudio de posibles sustituciones por productos con riesgo de menor gravedad



Pautas generales de actuación en la Manipulación



Antes de UTILIZAR un Producto:

- Consultar el etiquetado y la ficha de seguridad química para identificar los riesgos, comprobar las medidas preventivas y de protección necesarias, la incompatibilidad con otros productos y la actuación en caso de emergencia y primeros auxilios.
- Establecer procedimientos de trabajo o instrucciones para manipular, almacenar y eliminar residuos de cada producto al emplear, siguiendo las recomendaciones del fabricante y la normativa específica del producto

Pautas generales de actuación en la Manipulación

Durante la UTILIZACION del Producto:

- Seguir las recomendaciones de la ficha de seguridad del producto y de los procedimientos de trabajo, respetando las incompatibilidades con otras sustancias
- Eliminar o limitar el uso de productos muy tóxicos, cancerígenos, mutágenicos o tóxicos para la reproducción
- Mantener únicamente la cantidad mínima de producto necesario en las mesas de trabajo
- Disponer de espacio de trabajo suficiente para realizar las operaciones con productos químicos peligrosos de forma segura



Etiquetas de productos químicos

ETIQUETA DE UN PRODUCTO QUÍMICO

Responsable de la comercialización (Nombre, dirección y teléfono)
 Características (Para las propiedades reactivas de sustancias peligrosas presentes, según concentración y toxicidad)
 Identificación del producto (Nombre químico de la sustancia o nombre comercial del preparado)

T **F**
 
Tóxico **Fácilmente inflamable**

ABCODE-33
 Contiene ...
 XXX, S.A.
 Av. ABY ...
 Tel. ...

R 11-22/25
 Tóxico por inhalación y por ingestión

R 7-10-34-41
 Manténgase el recipiente bien cerrado
 Conservar alejado de toda flama o fuente de chispas. No fumar
 Evitar el contacto con la piel
 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico
 (si es posible, muéstrale la etiqueta)

Medidas preventivas (Frases E)
 Descripción del riesgo (Frases R)
 Identificación de peligros



TOUPLUS-500

KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN

FLAMMABLE LIQUID
 3

ATTENTION

POUR INFORMATION: 1-800-851-8878

Sulfuric Acid / Acido Sulfurico

500 ml

Sulfuric acid (also known as sulphuric acid) is a highly corrosive strong mineral acid with the molecular formula H₂SO₄. It is a colorless to slightly yellow viscous liquid which is soluble in water at all concentrations. [GHS05:051000] However, it may be dark brown or grey during industrial production process in order to meet people's demand. [GHS05:051000] The chemical name of sulfuric acid is also H₂SO₄. [GHS05:051000]

It is a strong acid which may show different properties depending upon its concentration. Its principal uses are in the manufacture of fertilizers, dyes, pigments and other materials that are widely absorbed in its strong acidic nature and, if concentrated, strong dehydrating and oxidizing properties.

The Medical Gas Co., Ltd.
 Phone: 02-2611-1111
 Fax: 02-2611-1111
 E-mail: info@themedicalgas.com
 Web: www.themedicalgas.com

Net Weight: 20 KG
 Batch Number: 34239
 Manufacturing Date: 15/08/211

BONCOLOR
 Toluene

TOLUENO
 Muy inflamable
 Nombre por inhalación

Identidad del producto:
 En caso de un producto por su estructura, se trata del propio nombre químico.
 En caso de un producto comercializado a un preparado, se trata de su nombre comercial o de su designación. No obstante, cuando existieran más datos, se debería adjuntar al nombre de comercialización definido, su nombre químico para que aparezca con la información «ver más...».

Los principales riesgos que presenta el producto (ver más...)

Nombre y dirección del fabricante o del importador

Use o dos símbolos según sea el caso (según el peligro) más grande que presente la sustancia o el preparado. Cada símbolo está acompañado de su significación con todos sus datos: T, Toxicidad; Xi, Irritante, etc.

Consejos de precaución: evite el contacto con los ojos. No debe tocar los residuos o los envases. Evite la contaminación de las superficies.

Trasvase de Líquidos

Precauciones

- Evitar que ocurran derrames
- Tener presente las incompatibilidades
- Puede existir riesgo de explosión por sobrepresión en los bombeos
- Trasvase de sustancias inflamables lejos de fuentes de calor
- Usar equipos de protección individual
- Etiquetar el recipiente de destino
- Al finalizar tapar los recipientes empleados
- Realizar el trasvase de líquidos tóxicos y los inflamables en el interior de vitrinas con extracción de vapores y humos
- El trasvase de compuestos químicos que se inflaman espontáneamente en el aire debe efectuarse en atmosfera inerte



**TODOS
LOS PRODUCTOS
QUIMICOS
DEBEN ESTAR
ETIQUETADOS,
INDICANDO CLARAMENTE
LOS RIESGOS Y LAS
MEDIDAS PREVENTIVAS
QUE SE DEBEN ADOPTAR**

Todos los envases de productos químicos deben estar etiquetados e identificados

Derrames Accidentales

Planificar las actuaciones a seguir y los medios a emplear.

- **Los Sólidos** se recogerá por aspiración
- **Los Líquidos** se recogerán empleando materiales absorbentes, que se tratara después como residuo
- Se debe disponer de **Agentes Específicos de Neutralización** para ácidos, bases y disolventes orgánicos:
 - Ácidos y bases: Hidroxido de calcio o carbonatos
 - Líquidos inflamables: Tierra de diatomeas o carbón activo
 - Líquidos no corrosivos ni inflamables: serrín
- Obligatorio el **Empleo de EPIs**



Almacenamiento de Productos Químicos

Recomendaciones Generales

- Reducir las existencias
- Establecer separaciones entre los diferentes productos
- Aislar o confinar ciertos productos químicos
- Disponer de instalaciones adecuadas

Nota Técnica de Prevención NTP 725,
Seguridad en el Laboratorio:
Almacenamiento de Productos Químicos



Almacenamiento de Productos Químicos

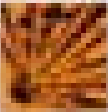
					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

Tabla de Incompatibilidades

- +** Se puede almacenar
- 0** Solamente se podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas
- No deben almacenarse juntas

Gestión de Residuos

Clasificación e identificación
Almacenamiento
Recogida
Transporte
Tratamiento
Recuperación y Eliminación



Nota Técnica de Prevención NTP 276, Eliminación de Residuos en el Laboratorio.
Procedimientos generales

Enfermedades Profesionales por AQ

Real Decreto 1299/2006

ANEXO 1

Cuadro de enfermedades profesionales

Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.

Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados.

Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.

Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos.

Enfermedades Profesionales por AQ

Real Decreto 1299/2006

Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

AGENTE

A. Metales	H. Alifáticos	O. Éteres
B. Metaloides	I. Aminas e Hidracinas	P. Glicoles
C. Halógenos	J. Amoniaco	Q. Isocianatos
D. Ácidos Inorgánicos	K. Aromáticos	R. Nitroderivados
E. Ácidos Orgánicos	L. Cetonas	S. Organoclorados y Organofosforados
F. Alcoholes y Fenoles	M. Epóxidos	T. Oxidos
G. Aldehídos	N. Esteres	U. Sulfuros

CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

Grupo	Agente	Sub-agente	Acti- vidad	Código	Enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de producirlas
1					Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos
	A				METALES



01. Arsénico y sus compuestos
02. Berilio (glucinio) y sus compuestos
03. Cadmio y sus compuestos
04. Cromo trivalente y sus compuestos
05. Fósforo y sus compuestos
06. Manganeso y sus compuestos
07. Mercurio y sus compuestos
08. Níquel y sus compuestos
09. Plomo y sus compuestos
10. Talio y sus compuestos
11. Vanadio y sus compuestos

CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES

Grupo	Agente	Sub-agente	Actividad	Código	Enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de producirlas
1					Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos
	G				ALDEHÍDOS

01. Aldehídos: acetaldehído, aldehído acrílico, aldehído benzoico, **formaldehído** y el glutaraldehído

FORMALDEHÍDO**ICSC: 0275****Octubre 2000**

Metanal

Metil aldehído

Óxido de metileno

CAS: 50-00-0
RTECS: LP8925000
NU: CE / EINECS: 200-001-8

H₂CO
Masa molecular: 30.0



TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con polvo, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.

EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MÉDICO EN TODOS LOS CASOS!
Inhalación	Sensación de quemazón. Tos. Dolor de cabeza. Náuseas. Jadeo.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
Piel		Guantes aislantes del frío.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse. Proporcionar asistencia médica.
Ojos	Lacrimógeno. Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa.	Gafas ajustadas de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar toda fuente de ignición. Eliminar gas con agua pulverizada. NO verterlo al alcantarillado. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	Clasificación UE Símbolo: T R: 23/24/25-34-40-43 S: (1/2-)26-36/37/39-45-51
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.

DATOS IMPORTANTES
ESTADO FÍSICO; ASPECTO:

Gas, de olor característico.

PELIGROS FÍSICOS:

El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.

PELIGROS QUÍMICOS:

La sustancia polimeriza debido al calentamiento suave.
Reacciona con oxidantes.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

TLV: 0,3 ppm (valor techo), A2 (sospechoso de ser cancerígeno humano); SEN (ACGIH 2004).
MAK: 0,3 ppm; 0,37 mg/m³; Sh (sensibilización cutánea);
Categoría de limitación de pico: I(2); Cancerígeno categoría: 4;
Mutágeno categoría: 5; Riesgo para el embarazo: Grupo C ;
(DFG 2004).

VÍAS DE EXPOSICIÓN:

La sustancia se puede absorber por inhalación.

RIESGO DE INHALACIÓN:

Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:

La sustancia irrita gravemente los ojos e irrita el tracto respiratorio. La inhalación puede originar edema pulmonar (véanse Notas).

EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos.

PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -20 °C

Punto de fusión: -92 °C

Densidad relativa (agua = 1): 0,8

Solubilidad en agua: muy elevada

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1,08

Punto de inflamación: gas inflamable

Temperatura de autoignición: 430 °C

Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 7-73

DATOS AMBIENTALES
NOTAS

Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. El valor límite de exposición laboral aplicable no debe ser superado en ningún momento por la exposición en el trabajo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-EC: 0,3 ppm; 0,37 mg/m³

Notas: Sensibilizante. Reclasificado, por la Internacional Agency for Research on Cancer (IARC) de grupo 2A (probablemente carcinogénico en humanos) a grupo 1 (carcinogénico en humanos).

Formaldehído

(HCHO, P.M. 30,03)

Características y propiedades

Gas incoloro de olor sofocante, muy soluble en agua, en la cual polimeriza rápidamente.

La facilidad de la polimerización hace que se emplee como componente de muchas resinas: fenol-formaldehído, urea-formaldehído, poliacetales, melanina y como desinfectante y conservante en centros sanitarios.

Su disolución en agua, con adición de metanol, recibe el nombre de formol o formalina.

Formaldehído

Efectos sobre la salud

A bajas concentraciones provoca

- ☐ irritación ocular,
- ☐ Irritación del tracto respiratorio y de la piel
- ☐ actúa como sensibilizante de la piel

A altas concentraciones provoca

- ☐ Irritación grave del tracto respiratorio



Efecto cancerígeno

Formaldehído

Efectos sobre la salud



Efecto cancerígeno y Mutágeno

Fecha 29/07/2014

Modificación de la clasificación del Formaldehído (CAS: 50-00-0)

En la 6ª ATP (Adaptación al Progreso Técnico), Reglamento (UE) nº 605/2014 del Reglamento CLP, se ha modificado la clasificación del formaldehído.

Pasa de estar clasificado como cancerígeno de categoría 2 con la indicación de peligro H351 (Se sospecha que provoca cáncer), a **cancerígeno de categoría 1B** con la indicación de peligro H350 (**Puede provocar cáncer**). También ha sido clasificado como mutágeno de categoría 2 con la indicación de peligro H341 (Se sospecha que provoca defectos genéticos).

Dicha clasificación será aplicable a partir del **1 de abril de 2015**, sin perjuicio de que pueda aplicarse antes.

Formaldehído



VLA

Valor límite ambiental para exposiciones cortas (LEP-VLA-EC) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2002) para el formaldehído

0,3 ppm (0,37 mg/m³)

Formaldehído

Resultados obtenidos de concentración de formaldehído en aire en distintos estudios ambientales

ACTIVIDAD/EMPRESA	MARGEN DE CONCENTRACIONES EN PPM
Curtidos	4,00-0,09
Soldadura térmica	0,03-0,02
Resinas fenólicas	0,30-0,05
Fundiciones	1,25-0,09
Fabricación de muebles	0,33-0,20
Oficinas (decoración)	0,33-0,19
Edificios (reformas)	0,60-1,20
Hospitales Limpieza/Desinfección	1,62-0,01
Hospitales Anatomía patológica Laboratorio	0,08-6,90
Hospitales Anatomía patológica Archivo muestras	0,22-0,36
Hospitales Endoscopias	0,08-0,01
Hospitales Autopsias (Sala)	0,07-8,40
Hospitales Autopsias (Archivo muestras)	1,10-1,60
Prácticas disección de cadáveres	0,38-2,94
Aire urbano	0,02-0,04

Formaldehído

Control de la exposición

- ❑ Método de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) mediante captación activa con silica gel impregnado con hidroclorehidrato de 2,4-dinitrofenilhidracina. (Referencia 8.1)
- ❑ Método Espectrofotométrico de captación activa mediante la sal disódica del ácido 4,5 dihidroxinaftaleno-2,7-disulfónico (ácido cromotrópico). (Referencia 8.7)
- ❑ Método colorimétrico mediante captación pasiva (por difusión) mediante la sal disódica del ácido 4,5 dihidroxinaftaleno-2,7-disulfónico (ácido cromotrópico). (Referencia 8.6)
- ❑ Método de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) mediante captación pasiva (por difusión) con 2,4-Dinitrofenilhidrazina-filtro de fibra de vidrio. (Referencia 8.5)

Formaldehído

Protección General y colectiva

- Reducir al mínimo posible su presencia en el puesto de trabajo,
- Proteger al trabajador frente a salpicaduras y contactos directos con la piel Establecer un plan de formación e información del personal que lo maneja.
- Evitar la existencia de fuentes de contaminación innecesarias, como recipientes abiertos y eliminar rápidamente los derrames.
- Procedimientos de trabajo adecuados, evitando la evaporación y la formación de aerosoles y manteniendo los recipientes cerrados.
- Utilización de vitrinas con encerramiento y aspiración forzada reduce la presencia de formaldehído, siendo preferible a la utilización de extracciones localizadas móviles, que también son recomendables en casos concretos.
- Adecuada renovación general del aire

Formaldehído

Protección Individual EPI

Los EPI recomendados deben:

- proteger de contacto dérmico: GUANTES
- Proteger Salpicaduras: guantes, delantales, gafas y mascara facial.
- Evitar completamente la inhalación de vapores: EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA INCLUYENDO FILTROS QUÍMICOS DEL TIPO AX.

Gracias por la paciencia y atención

RIESGOS QUIMICOS



Marisa González Bueno
UCM 2014-2015

