

Colección de módulos:
La salud y el trabajo

Módulo:

Factores de riesgo grupo 2:

Los contaminantes químicos y biológicos

(ISBN)

La reproducción total o parcial de estos escritos requerirá autorización de la Fundación para la Promoción de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Noviembre de 2003.

Dirección y Coordinación: Laura Montanaro

Colección de Módulos: La Salud y el Trabajo.

Manual del Formador.

Equipo de Trabajo:

Coordinador: Rubén Delfino

Colaboradores:

María Ester Altube

Carlos Codicetti

María Elena De Paula

Fabiana Di Santo

Silvia Elías

Ana Larravide

Nora Liascovich

Carlos Palacio

Mario Poy

Ana María Rossaroli

Jorge Tobar

Carlos Vaca

Equipo de diseño y Edición:

Cecilia Bianchi

Jorge Docco

Ariel Santanera

Corrección de estilo:

Ana Larravide

Esta publicación ha sido elaborada por la Fundación para la Promoción de la Seguridad y Salud en el Trabajo (FUSAT) en el marco del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, Proyecto BID/FOMIN.

La FUSAT es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada con la finalidad de actuar como articuladora, promotora y facilitadora de acciones de prevención y reducción de riesgos del trabajo. Aspira a constituirse en un referente nacional e internacional de alto nivel profesional y de reconocido prestigio en la materia. Integran el Comité de Dirección del Programa: la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina, la Pontificia Universidad Católica Argentina, la Universidad Nacional de Tres de Febrero, la Confederación General Económica, la Unión Industrial Argentina, la Federación Agraria Argentina, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y la Organización Internacional del Trabajo.

Las Instituciones que publican esta Colección de Módulos, La salud y el trabajo, Manual del Formador, expresan que las opiniones vertidas en el mismo son de responsabilidad absoluta de sus autores.

Los documentos y publicaciones elaboradas por la FUSAT pueden solicitarse a la siguiente dirección electrónica: fusat@uca.edu.ar o a los siguientes teléfonos: 4338 0861 y (Fax) 43380880



Prólogo

Datos de la OIT expresan que en el mundo se producen 350.000 muertes al año por accidentes de trabajo. En este contexto, coexisten formas de producción modernas, que apuestan a estrategias de competitividad en las que la Prevención de Riesgos Laborales se encuentra organizada y gestionada, junto a un gran número de pequeñas y medianas empresas que aún no han incorporado estos paradigmas, ya sea por falta de conocimiento o urgidas por otras necesidades para mantenerse en el mercado. En general, estas empresas tienen organizaciones precarias, malas condiciones de trabajo y salarios bajos, además de presentar los mayores índices de accidentes y enfermedades profesionales.

A esta realidad, se suma la necesidad de tantos trabajadores y trabajadoras que, por las mismas razones, acceden a realizar trabajos en condiciones inseguras y precarias.

Si bien la capacitación no soluciona estos problemas de fondo, es un instrumento válido para transmitir conocimientos sobre los riesgos que atentan contra la salud, los derechos y deberes de los actores sociales y para promover cambios de actitudes en el sector empresarial y en el colectivo trabajador, orientados a la incorporación de nuevas pautas de conducta, donde el bienestar de quienes trabajan se tenga en cuenta en primer lugar como un valor ético y luego, como un factor de calidad y productividad.

Efectivamente, los factores que determinan la competitividad de las empresas son su capacidad de innovación y cambio, la calidad de sus productos y su productividad. Y en este escenario, el capital más importante que éstas poseen son las personas. Entre las nuevas formas de gestión, el énfasis está puesto en la participación activa y responsable de quienes trabajan y en la formación e información que reciben. A ello se suma la preocupación de las empresas en torno a su imagen frente a la comunidad y a la sociedad en general que, entre otros, se traduce en la definición de juicios éticos en el con el personal. La

muerte, el daño, la enfermedad adquirida por ocasión del trabajo, representan una denuncia a la falta de esos valores, que conllevan además costosas pérdidas económicas, poniendo en riesgo la viabilidad de la empresa. Por ello, tenemos la convicción de invertir en las trabajadoras y trabajadores, es invertir en la competitividad.

Por otro lado, los representantes de los trabajadores y sus organizaciones, en la medida que fortalezcan su participación y sus conocimientos, habrán fortalecido también su capacidad de negociación para promover un sistema de relaciones laborales en el que los tópicos de salud y seguridad estén en la agenda de la negociación. A la vez, la profundización y actualización de sus conocimientos los ubicarán en mejores condiciones para capacitar e informar a los hombres y mujeres que trabajan, para que por sí mismos velen por su calidad de vida en el trabajo y se conviertan en agentes de cambio en cada lugar.

La mejora de las condiciones de trabajo mediante la labor mancomunada de los actores de la producción en estos temas, se convierte así en un punto de encuentro entre las necesidades sociales y económicas y los valores éticos que se persiguen.

La Fundación para la Promoción de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, a través del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), promueve el encuentro entre las organizaciones empresarias, el consenso en materia de mejoramiento de las condiciones de trabajo y el establecimiento de mecanismos de cooperación y de diálogo que contribuyan a mejorar el nivel de salud de la población trabajadora.

Sus actividades se orientan a contribuir al conocimiento y difusión de prácticas preventivas, proveer de métodos tendientes a disminuir los riesgos en el trabajo, y, por ende, los costos sociales y económicos de los infortunios. Las actividades de capacitación dirigidas a empleadores/as, trabajadoras/es, inspectores/as de trabajo, profesionales y técnicos, comportan un eje central del Programa mencionado.

La gestión del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo se orienta hacia el fortalecimiento de las instituciones, de manera de colaborar a crear o mantener su capacidad y la continuidad de las actividades que se realizan en el ámbito del mismo.

Se espera que esta Colección de Módulos, la Salud y el Trabajo, sirva para el establecimiento de una cultura que promueva condiciones de trabajo seguras y sanas y provean a los trabajadores, personal de conducción de las empresas y formadores, de los conocimientos y herramientas necesarios para reconocer, prevenir, manejar los riesgos ocu-



pacionales, fortaleciendo, a la vez, las instancias de negociación colectiva.

José María Puppo
Coordinador Ejecutivo
Programa de Salud y Seguridad
en el Trabajo
Proyecto BID-Fomin

Juan Francisco Jorba Martínez
Presidente
Fundación para la Promoción de la
Seguridad y Salud en el Trabajo



Presentación

Datos de la OIT expresan que en el mundo se producen 350.000 muertes al año por accidentes de trabajo. En este contexto, coexisten formas de producción modernas, que apuestan a estrategias de competitividad en las que la Prevención de Riesgos Laborales se encuentra organizada y gestionada, junto a un gran número de pequeñas y medianas empresas que aún no han incorporado estos paradigmas, ya sea por falta de conocimiento o urgidas por otras necesidades para mantenerse en el mercado. En general, estas empresas tienen organizaciones precarias, malas condiciones de trabajo y salarios bajos, además de presentar los mayores índices de accidentes y enfermedades profesionales.

A esta realidad, se suma la necesidad de tantos trabajadores y trabajadoras que, por las mismas razones, acceden a realizar trabajos en condiciones inseguras y precarias.

Si bien la capacitación no soluciona estos problemas de fondo, es un instrumento válido para transmitir conocimientos sobre los riesgos que atentan contra la salud, los derechos y deberes de los actores sociales y para promover cambios de actitudes en el sector empresarial y en el colectivo trabajador, orientados a la incorporación de nuevas pautas de conducta, donde el bienestar de quienes trabajan se tenga en cuenta en primer lugar como un valor ético y luego, como un factor de calidad y productividad.

Efectivamente, los factores que determinan la competitividad de las empresas son su capacidad de innovación y cambio, la calidad de sus productos y su productividad. Y en este escenario, el capital más importante que éstas poseen son las personas. Entre las nuevas formas de gestión, el énfasis está puesto en la participación activa y responsable de quienes trabajan y en la formación e información que reciben. A ello se suma la preocupación de las empresas en torno a su imagen frente a la comunidad y a la sociedad en general que, entre otros, se traduce en la definición de juicios éticos en el con el personal. La

muerte, el daño, la enfermedad adquirida por ocasión del trabajo, representan una denuncia a la falta de esos valores, que conllevan además costosas pérdidas económicas, poniendo en riesgo la viabilidad de la empresa. Por ello, tenemos la convicción de invertir en las trabajadoras y trabajadores, es invertir en la competitividad.

Por otro lado, los representantes de los trabajadores y sus organizaciones, en la medida que fortalezcan su participación y sus conocimientos, habrán fortalecido también su capacidad de negociación para promover un sistema de relaciones laborales en el que los tópicos de salud y seguridad estén en la agenda de la negociación. A la vez, la profundización y actualización de sus conocimientos los ubicarán en mejores condiciones para capacitar e informar a los hombres y mujeres que trabajan, para que por sí mismos velen por su calidad de vida en el trabajo y se conviertan en agentes de cambio en cada lugar.

La mejora de las condiciones de trabajo mediante la labor mancomunada de los actores de la producción en estos temas, se convierte así en un punto de encuentro entre las necesidades sociales y económicas y los valores éticos que se persiguen.

La Fundación para la Promoción de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, a través del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), promueve el encuentro entre las organizaciones empresarias, el consenso en materia de mejoramiento de las condiciones de trabajo y el establecimiento de mecanismos de cooperación y de diálogo que contribuyan a mejorar el nivel de salud de la población trabajadora.

Sus actividades se orientan a contribuir al conocimiento y difusión de prácticas preventivas, proveer de métodos tendientes a disminuir los riesgos en el trabajo, y, por ende, los costos sociales y económicos de los infortunios. Las actividades de capacitación dirigidas a empleadores/as, trabajadoras/es, inspectores/as de trabajo, profesionales y técnicos, comportan un eje central del Programa mencionado.

La gestión del Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo se orienta hacia el fortalecimiento de las instituciones, de manera de colaborar a crear o mantener su capacidad y la continuidad de las actividades que se realizan en el ámbito del mismo.

Se espera que esta Colección de Módulos, la Salud y el Trabajo, sirva para el establecimiento de una cultura que promueva condiciones de trabajo seguras y sanas y provean a los trabajadores, personal de conducción de las empresas y formadores, de los conocimientos y herramientas necesarios para reconocer, prevenir, manejar los riesgos ocu-



pacionales, fortaleciendo, a la vez, las instancias de negociación colectiva.

Laura Montanaro
Directora de Capacitación
Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo
Proyecto BID/FOMIN



Agradecimientos

Se agradece especialmente a la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina, a la Unión Obrera Metalúrgica de la República Argentina, al Sindicato de Mecánicos y Afines del Transporte Automotor de la República Argentina y a la Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores por el apoyo que han brindado durante el proceso de elaboración de esta Colección de Módulos.

A las trabajadoras y trabajadores que colaboraron en la validación de este material.

A quienes participaron en su elaboración y diseño, para que esta iniciativa haya sido posible.

A las mujeres y hombres que trabajan.

Introducción



Nuestra salud puede ser perjudicada, al ingresar sustancias químicas tóxicas al organismo.

Esos contaminantes químicos, se presentan en los lugares de trabajo bajo distintas formas.

Este módulo los clasifica, de acuerdo a los efectos que producen.

Presentaremos el concepto de concentración y los límites permisibles de esas sustancias. Existen factores que potencian los daños que ocasionan.

Este módulo propone conocer sus límites ambientales de exposición¹.

Dada su importancia, nos detendremos particularmente en las sustancias cancerígenas².

Desarrollaremos nociones básicas acerca de los riesgos biológicos, sus vías de ingreso al organismo y las enfermedades que pueden provocar.

¹ Los límites de exposición a sustancias químicas serán definidos en el punto 7.

² Una sustancia cancerígena es aquella capaz de provocar o inducir la formación de un tumor maligno.



Al finalizar el módulo, quienes participan habrán conseguido:

- ▣ Caracterizar los riesgos químicos y biológicos presentes en el medio ambiente de trabajo.
- ▣ Conocer los efectos sobre la salud de los contaminantes químicos y biológicos.
- ▣ Diseñar estrategias de actuación para eliminar, sustituir o minimizar esos riesgos.
- ▣ Analizar la noción de "concentraciones máximas permisibles."

Sumario

<input type="checkbox"/>	1	Los riesgos químicos.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2	Cómo se presentan los contaminantes químicos.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3	Las vías de entrada al organismo.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4	Las intoxicaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Clasificación de las sustancias químicas de acuerdo al tipo de efectos tóxicos que producen.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	6	Los límites ambientales permisibles.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	7	Las sustancias cancerígenas.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	8	La acción preventiva.
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	9	Los riesgos biológicos.
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Conclusiones
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Bibliografía y material audiovisual
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Páginas web recomendadas
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Vocabulario técnico
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Anexos



1. Los riesgos químicos



Muchas sustancias químicas, por sus propiedades o mezcladas con otras, pueden producir daños a la salud. Usarlas, origina un riesgo conocido como riesgo químico.

Además de las sustancias químicas que se utilizan en el trabajo, usamos gran cantidad fuera de él, a diario.

Se calcula que existen entre 6.000.000 y 7.000.000 de productos químicos conocidos; cantidad que se va incrementando de año en año. Presentan un riesgo importante para la salud humana, en el ámbito laboral, familiar y social.

Afectan también a todos los seres vivos y al medio ambiente.

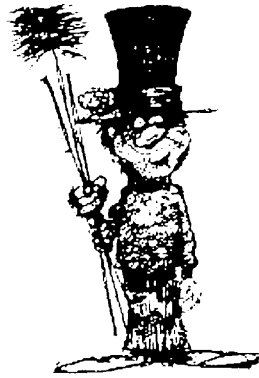
Superan el millón, los productos comerciales a los cuales podemos encontrarnos expuestos, originados por combinaciones de las más de 10.000 sustancias químicas que se usan en diferentes procesos industriales.

Se desconocen los efectos que la mayoría de ellas puede tener sobre la salud de la población trabajadora, especialmente a largo plazo. La relación entre las sustancias químicas y las enfermedades que provocan, llamó la atención de los médicos desde épocas muy lejanas. Ya se encuentran referencias a intoxicaciones con plomo (saturnismo), en escritos egipcios de larga data. En la antigua Grecia se conocía la silicosis, enfermedad pulmonar que puede predisponer a la tuberculosis y al cáncer pulmonar. Es progresiva e incurable, pero puede prevenirse.

La estrecha relación entre el polvo de carbón y el cáncer de pulmón, que afectaba a los mineros, fue descrita ya en siglo XVI, por Paracelso.

Al iniciar el tema, consigne las sustancias conocidas como: lavandina, pinturas, solventes, insecticidas y otros productos químicos de uso frecuente.

Relacione su nombre familiar con el nombre técnico de las sustancias que los componen para reforzar desde un principio la noción de que a diario estamos en contacto con ellas.



Percival Pott fue probablemente quien primero asoció un tipo específico de cáncer con un oficio.

En la Inglaterra de 1775 informó que el cáncer de escroto de los jóvenes deshollinadores de chimeneas, podría tener relación con el hollín que quedaba entre los pliegues del escroto. Recomendó medidas higiénicas para prevenirlo.

Recién en 1924 se logró demostrar que los hidrocarburos policíclicos aromáticos contenidos en el alquitrán eran factor de riesgo, especialmente uno de ellos, el benzo (□) pireno.

Hasta en algunos cuentos infantiles podemos encontrar menciones a enfermedades causadas por exposición a sustancias químicas. Por ejemplo, en...



Alicia en el País de las Maravillas, el escritor Lewis Carrol presenta a un personaje muy particular: el sombrerero loco.

En la época en que vivió el autor, a muchos fabricantes de sombreros se los trataba de locos o dementes, pues sufrían lo que hoy se define como problemas neurológicos.

Estos problemas tenían su origen en la exposición permanente al mercurio, por el uso de compuestos de este metal para ablandar los pelos de los animales con los que fabricaban los sombreros de fieltro.

"Todo es veneno y nada es veneno, la dosis hace el veneno"
(Paracelso 1567).

Es importante tener en cuenta que:

Cualquier sustancia representa un riesgo para la salud, dependiendo de la cantidad que ingresa al organismo.

Así, por ejemplo, la sal de mesa (cloruro de sodio), es indispensable para nuestra vida en dosis pequeñas; pero si comiéramos medio kilo podría ocasionarnos la muerte.

La mayoría de las personas, especialmente en la industria y en el sector rural está expuesta a riesgos químicos en los lugares de trabajo.

Desde los solventes que se utilizan para diluir las pinturas, pasando por los plaguicidas que se utilizan en el agro, los polvos en la minería o en la industria de la construcción, los humos que originan las soldaduras, los diferentes vapores o gases que se desprenden en tantos procesos industriales y hasta el tonner de las fotocopiadoras.

Actividad 1. Lluvia de ideas

Tiempo total: 30 minutos

Objetivo:

- Identificar las sustancias químicas que usamos cotidianamente y los riesgos que representan

Organización	Recursos	Tiempo
<p>Fase 1</p> <p>Proponga al grupo que nombre las sustancias que se le fueron ocurriendo, a medida que se presentó el tema, por parecerles tóxicas.</p> <p>Aclare que no importa si son respuestas acertadas o no. Vaya registrándolas en la pizarra.</p>	Pizarra o papel afiche y tiza o marcadores	10'
<p>Fase 2</p> <p>Lea la lista resultante. Abra la discusión acerca de esas sustancias que consideraron con riesgos para la salud.</p>		15'
<p>Cierre:</p> <p>Proponga al grupo que conserve esa lista en la memoria.</p> <p>Se completará, a lo largo del módulo, con otras sustancias y con conocimientos específicos acerca de sus efectos.</p>		5'



Alentar al grupo a proporcionar ejemplos.

Las dudas se despejarán al desarrollar el módulo.

Como esta actividad es inicial, sugerimos no hacer correcciones.

Los riesgos químicos representan, quizás la amenaza más grave para la salud. Resulta imprescindible conocer las sustancias y productos con los que trabajamos, los daños que pueden provocar a nuestra salud y la forma de evitarlos.

Consideremos los graves perjuicios que han producido, a poblaciones y al medio ambiente, ciertos compuestos químicos liberados irresponsablemente, sea como efluentes o en forma accidental. Baste mencionar, en los últimos tiempos:

- ▣ Las intoxicaciones producidas por mercurio, en Japón, conocidas como enfermedad de Minamata.¹
- ▣ La catástrofe producida por un escape de isocianato de metilo en una fábrica de pesticidas de la Unión Carbide, en Bhopal (India).
- ▣ La descarga de dioxinas en la atmósfera, tras la explosión de una planta química en Seveso (Italia).
- ▣ La marea negra del Prestige, frente a la costa gallega.

En la Argentina podemos mencionar casos como:

- ▣ Los tambores, con unas 30 toneladas de gamexane, enterrados en Estación Argentina, en la provincia de Santiago del Estero (1990).
- ▣ Desechos tóxicos en El Cuy, provincia de Río Negro.
- ▣ La impresionante contaminación que presenta el Riachuelo (parte del límite entre la provincia de Buenos Aires y la Capital Federal.)
- ▣ El problema de qué hacer con los envases de agrotóxicos.

Conocer, es el primer paso para prevenir.

¹ Si bien la toxicidad del mercurio se conocía desde la Edad Media, cobra relevancia recién en 1950, cuando cientos de personas se intoxicaron por haber ingerido pescado contaminado con mercurio, proveniente de la Bahía de Minamata, en Japón. ¿Qué había pasado? Una industria local tiraba sus desechos de mercurio directamente al mar. Allí, mediante un proceso de transformación, el mercurio se incorporaba a la cadena alimenticia: concentrándose en el cuerpo de los peces intoxicó a los pescadores y sus familias, por haberlo consumido.

³ Enciclopedia Ilustrada de la lengua castellana; Sapiens. Editorial Sopena. Argentina, 1972

Reflexionemos sobre lo que dijo Paracelso.

Si buscamos en el diccionario la definición de veneno, encontramos:

Veneno: cualquier sustancia que, introducida en el organismo o aplicada a él en pequeña cantidad produce la muerte o graves trastornos.³

También encontramos lo que significa tóxico:

Tóxico: se dice de las sustancias venenosas.⁴



Los términos veneno y tóxico son sinónimos.

“Veneno” se utiliza generalmente para las sustancias que entran al organismo en forma intencional. “Tóxico”, con un sentido más amplio y general, identifica aquellas sustancias que, en contacto con el organismo, pueden alterar funciones vitales.

Podríamos definir la toxicidad de una sustancia como su capacidad de causar efectos nocivos para la salud.

4 lb. id. 3



En el Recurso pedagógico 1 aparecen una serie de sustancias.

Si lo considera conveniente pueden agregarse otras, que hayan surgido en la Actividad 1.



Actividad 2. Reconocer la toxicidad en sustancias de uso frecuente.

Tiempo total: 40 minutos.

Objetivo:

- ▣ Identificar riesgos químicos presentes en nuestro medio laboral y doméstico.

Organización	Recursos	Tiempo
<p>Fase 1</p> <p>Distribuya el listado (Recurso pedagógico 1) para que, individualmente, marquen los productos que consideran tóxicos, estableciendo un orden de 1 a 10.</p>	<p>Recurso pedagógico 1</p>	<p>10'</p>
<p>Fase 2</p> <p>Los participantes cotejan su lista con la de los otros.</p> <p>Forman grupos quienes tengan la mayor cantidad de coincidencias en la elección de determinadas sustancias.</p> <p>Describen brevemente los daños que, suponen, provocan las cinco más señaladas, completando la tabla.</p>	<p>Pizarra o papel afiche</p> <p>Tiza o marcadores.</p>	<p>15'</p>
<p>Cierre:</p> <p>Pregunte a un grupo a cuál sustancia adjudicó el primer lugar. Si los demás coinciden, establezca un orden que lo refleje. Vaya preguntando a cada grupo si establecieron los daños.</p> <p>Complete un cuadro en el pizarrón y destaque que cualquier sustancia química es peligrosa en determinada cantidad.</p>		<p>15'</p>

Para recordar

- ▣ Según la dosis, cualquier sustancia química puede perjudicar la salud.
- ▣ Los riesgos químicos son quizás la amenaza más grave para la salud de los trabajadores y trabajadoras.





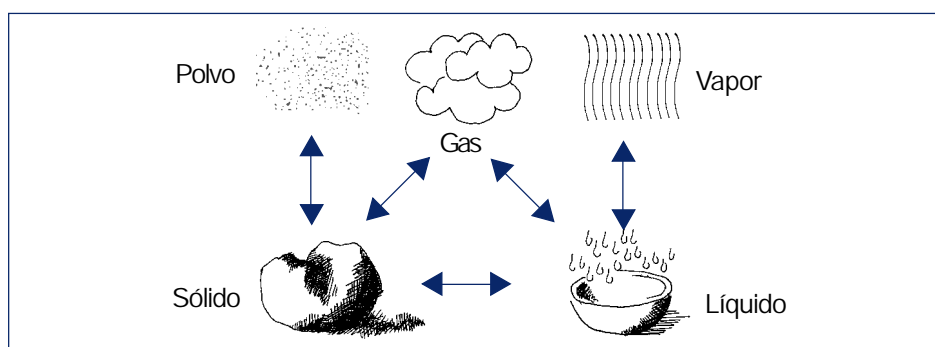


2. ¿Cómo se presentan los contaminantes químicos?

Es muy común cuando se habla de sustancias tóxicas definir-las como contaminantes químicos.

El estado en que se encuentra la sustancia -su forma material- tiene mucha importancia, ya que de ella depende la forma en que penetra al organismo. Y el daño que puede provocar.

Las principales formas en que se presentan los contaminantes químicos son:



Transparencia 1

Polvos: Los polvos son pequeñas partículas de sólidos de origen mineral o vegetal, suspendidas en el aire. Se originan en diferentes procesos de trabajos mecánicos tales como: molienda, pulido, rebabado, lijado.

Podemos incluir las fibras, dentro de esta categoría, tanto de origen vegetal como mineral.

El tamaño de las partículas es muy importante- Las más grandes, que normalmente se ven a simple vista, tienden a caer rápidamente y no llegan generalmente al interior de los pulmones. Las más pequeñas permanecen flotando más tiempo y pueden adentrarse profundamente en los pulmones.

Algunas enfermedades derivadas de trabajos que implican inhalación

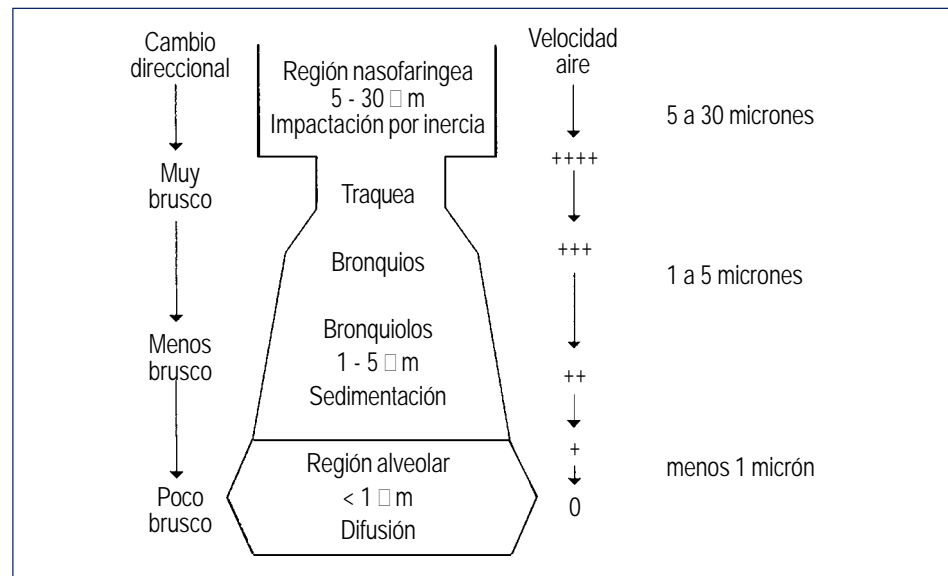


Utilizar esta imagen: Recurso pedagógico 2 como organizador.

Ir colocando ejemplos en el pizarrón, para cada una de las formas materiales que aparecen.

de polvos o fibras son:

- la siderosis, causada por el polvo (humo metálico) del óxido de hierro: puede presentarse en trabajos de metalurgia, soldadura, minería del hierro y durante procesos de limpieza de piezas de hierro moldeadas.
- la silicosis, provocada por la sílice libre, originada en trabajos subterráneos, canteras, fabricación de cerámica, de vidrios, porcelanas o en la industria de la construcción.
- la asbestosis, grupo de alteraciones provocadas por el polvo de asbesto o amianto, utilizado en la fabricación de fibrocemento y frenos de vehículos a motor, en la industria de la construcción, en el hilado y tejido de las fibras de amianto.



Líquidos: gran parte de las sustancias químicas peligrosas para la salud y seguridad en el trabajo, se encuentran en estado líquido en sus condiciones normales de uso.

Algunos de estos productos líquidos pueden dañar la piel, los ojos, en forma directa y ser absorbidos (o no) por la sangre, como por ejemplo los ácidos sulfúrico y clorhídrico, usados en operaciones de limpieza de metales fuertemente corrosivos e irritantes de las vías aéreas superiores.

Otros pueden ser absorbidos directamente a través de la piel, tal es el caso de algunos disolventes como el tricloroetileno usado en limpieza, mecánica ligera, fabricación de productos químicos y de los plaguicidas órgano fosforados tales como el parathión, monocrotophos, clorpirifos.



Vapores: formados por pequeños gotas de líquido suspendidas en el aire. Todos los líquidos emiten vapores en mayor o menor grado.

Algunos, incluso a temperatura ambiente.

La cantidad de vapores que un líquido puede llegar a emitir depende de su volatilidad: cuanto más volátil, más vapores emite.

El alcohol metílico (comúnmente llamado alcohol de quemar) es muy volátil, eso pueden comprobarlo fácilmente cuando sacan la tapa de la botella, ¿no sienten rápidamente el olor?: lo que huelen es el vapor que sale del líquido.

Gases: son sustancias que, en condiciones normales de temperatura, se encuentran en ese estado. Otras, sólidas o líquidas, pueden convertirse en gases cuando se calientan.

La lista de gases que puede provocar la pérdida de la salud y aún la muerte por diferentes mecanismos, es extensa.

Seguramente habrán oído nombrar los siguientes:

- ▣ Cloro (fabricación de lavandina, potabilización de agua).
- ▣ Acetileno (soldadura oxi-acetilénica, fabricación de otras sustancias químicas).
- ▣ Amoníaco (cámaras frigoríficas, limpiadores domésticos).
- ▣ Hidrógeno (industrias químicas, producción de grasas hidrogenadas: margarina).

También pueden presentarse en forma de:

Nieblas: las nieblas están formadas por la dispersión de partículas de un líquido en el aire. Se forman normalmente en procesos tales como los de recubrimiento electrolítico de metales (plateado, cadmiado, etc) y cuando los líquidos se rocían, esparcen, atomizan o pulverizan, en forma de finas partículas.

Los lugares de trabajo se encuentran con frecuencia expuestos a nieblas que se originan:

- ▣ por pintar a soplete.



- durante la aplicación de plaguicidas.
- en los procesos de cromado, niquelado... (nieblas ácidas).
- por calentamiento de piezas lubricadas (nieblas de aceite).

Humos: los humos son partículas sólidas suspendidas en el aire, que se forman por condensación, al enfriarse los vapores.

En general, las partículas son visibles a simple vista.

Dentro de los humos, podemos distinguir:

- los formados por partículas carbonosas: originados en la combustión, como los emitidos por motores de explosión y usinas térmicas o por la quema controlada de algunas especies vegetales, como la caña de azúcar.
- los metálicos, tales como los generados por los procesos de soldadura con electrodos y en la fusión de metales no ferrosos como aluminio, estaño.



Actividad 3. ¿Qué contaminantes encontramos en nuestro puesto de trabajo?

Tiempo: 50 minutos.

Objetivo: Identificar los contaminantes presentes en los puestos de trabajo, la forma en que aparecen y el proceso o tarea que los origina.

Organización	Recursos	Tiempo
<p>Fase 1</p> <p>Realice una presentación repasando las formas de presentación de los contaminantes químicos.</p>	Transparencia 1	10'
<p>Fase 2</p> <p>Solicite que se formen grupos de cuatro integrantes, para llenar la tabla (Rec. Ped. 1) que entregará con la siguiente consigna:</p> <p>Identifiquen los contaminantes que creen que puede haber en sus puestos de trabajo.</p> <p>Respecto a cada uno de los que identifican, señalen en qué proceso o tarea se genera, su nombre específico y su forma de presentación (gas, polvo, líquido...)</p> <p>¿Algún miembro del grupo experimentó alguna dolencia originada por esos contaminantes?</p>	Recurso pedagógico 1	25'
<p>Cierre:</p> <p>Reproduzca el esquema en grande. Llénelo con el aporte de los grupos</p>	<p>Pizarra o papel afiche</p> <p>Tiza o marcadores.</p>	15'



Conviene hacer un resumen en el pizarrón, utilizando los esquemas del módulo y los recuadros. Esta actividad servirá como evaluación del proceso. Ya venimos trabajando con sustancias tóxicas y en este cuadro se agrega información.

Para recordar

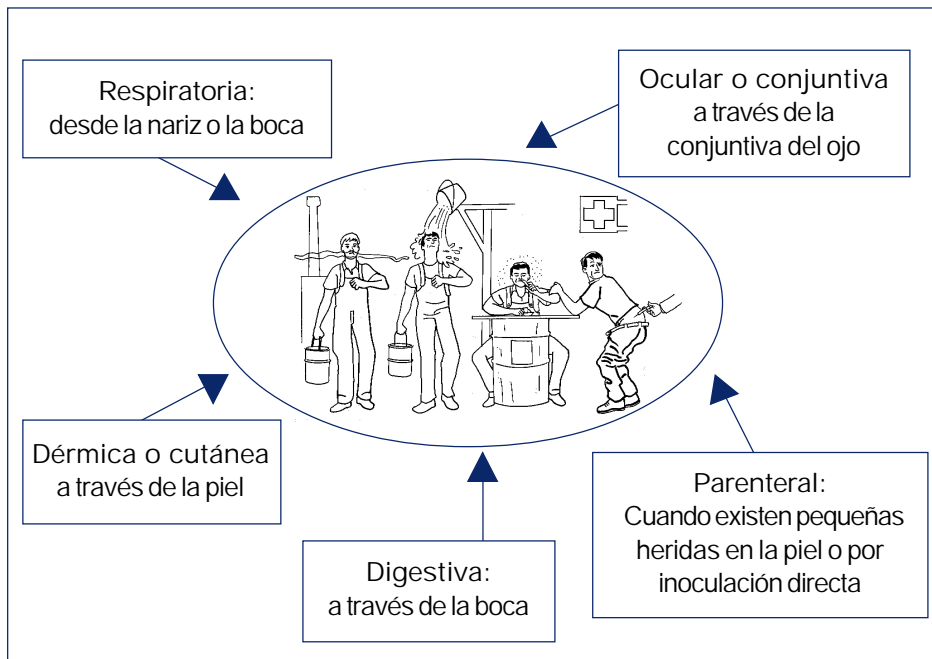
▣ Los contaminantes químicos se presentan principalmente en forma de: polvos, líquidos, vapores, gases, nieblas, humos.





3. Las vías de entrada al organismo

Las sustancias químicas pueden penetrar en nuestro organismo por las siguientes vías:



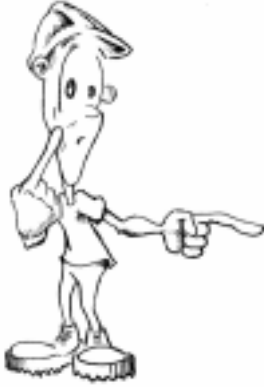
Transparencia 2

La vía respiratoria

Es la vía de entrada más importante y por la que ingresan la mayoría de las sustancias químicas dañinas para la salud de los trabajadores/as.

Junto con el aire que respiramos, ingresan diferentes vapores, gases, fibras, partículas... que, dependiendo de su tamaño, pueden ser retenidas dentro de las fosas nasales, la tráquea, los bronquios o pueden llegar hasta los pulmones. Desde allí pueden pasar a la sangre, afectar órganos (hígado, riñones...), sistemas (nervioso, cardiovascular...) o permanecer en los pulmones, produciendo por ejemplo enfermedades del aparato respiratorio.





Algunos ejemplos de sustancias tóxicas que pueden ingresar al organismo por la vía respiratoria:

- Gases: como el monóxido de carbono, que producen los automóviles y los hornos, o el dióxido de azufre usado para blanquear azúcar, conservar alimentos, subproducto de combustión del carbón aceites minerales...
- Partículas de sílice, carbón, cemento, originadas en tareas de minería, construcción, arenado.
- Vapores de hidrocarburos tales como naftas y solventes.
- Nieblas ácidas en electrometalurgia o de aceite por recalentamiento en mecanismos lubricados.
- Humos de soldadura, cuando se utilizan por ejemplo electrodos con aporte de material.

Los canarios y el monóxido de carbono

Antiguamente, cuando no había detectores de la presencia de gases peligrosos para la vida, como lo es el monóxido de carbono, los mineros del carbón, entraban a las minas con un canario, mucho más sensible que el ser humano al monóxido de carbono. Este gas, sin color ni olor, es muy tóxico. En cantidades mínimas puede causar la muerte. Si los canarios comenzaban a mostrar comportamientos extraños: ponerse nerviosos o golpearse con la jaula, los mineros podían estar seguros de que había monóxido de carbono en cantidad suficiente como para causarles daño.

La vía dérmica o cutánea

La absorción de una sustancia tóxica por la piel es la segunda vía frecuente de intoxicación.

En muchas tareas, nuestra piel (manos, brazos, cara) entra en contacto directo con productos químicos, ya sea por accidentes (salpicaduras) o por contacto indirecto, a través de elementos de trabajo manchados, ropa impregnada u otros contactos.

La posibilidad de que una sustancia penetre a través de la piel depende de sus propiedades químicas y del estado de la piel.



Algunas sustancias que pueden ser absorbidas a través de la piel son:

- Plaguicidas organofosforados: parathion, malathion...
- Anilinas (tintas).
- Alcoholes tales como el metílico o metanol, empleado en fabricación de pinturas y barnices o el etílico, usado ampliamente como antiséptico.

La vía digestiva

Las sustancias tóxicas pueden ingresar por esta vía cuando se come o se bebe en sitios donde existen sustancias que pueden contaminar el alimento o la bebida. También, por prácticas de trabajo inadecuadas, como lo es "pipetear"⁵ con la boca en los laboratorios.

En los lugares de trabajo donde hay contaminantes en forma de polvo, es necesario el lavado de manos frecuente, ya que muchas veces las llevamos inadvertidamente a la boca, permitiendo el ingreso del tóxico por esta vía.

El aseo personal y evitar comer, beber o fumar en el puesto de trabajo, pueden reducir el riesgo de que los contaminantes ingresen por la boca.

Si trabaja en un ambiente contaminado
no coma en su puesto de trabajo.

La vía ocular o conjuntiva

El ingreso de sustancias químicas puede producirse a través de la conjuntiva del ojo, al restregarse los ojos mientras se aplican agroquímicos, al cargar jeringas de vacunación frente a los ojos sin usar protección y al manipular lentes de contacto en los laboratorios.

La vía parenteral

A través de pequeñas heridas en la piel o por inoculación directa (tal es

⁵ Acción de cargar un líquido aspirando en una pipeta (tubo de cristal usado en laboratorios, ensanchado o no en su parte media, graduado o no, que sirve para trasladar pequeñas porciones de un vaso a otro).

la vía parenteral) pueden ingresar sustancias tóxicas al organismo. La entrada de una sustancia por esta vía es generalmente accidental. Puede suceder cuando se utilizan agujas, en centros de salud y laboratorios, donde quienes manipulan jeringas se exponen a inyectarse, accidentalmente, las drogas destinadas a los pacientes.

Cualquier sustancia que pueda ser absorbida por la vía dérmica o cutánea, verá facilitada esta absorción al existir heridas en la piel.

Si trabaja en ambientes contaminados no mantenga expuesta ninguna herida.



Para recordar

- ▣ Las sustancias tóxicas pueden penetrar a nuestro organismo a través de cinco vías: respiratoria, dérmica, digestiva, ocular o parenteral.
- ▣ Por la vía respiratoria es por donde ingresan la mayoría de las sustancias tóxicas y, en segundo lugar, por la vía dérmica



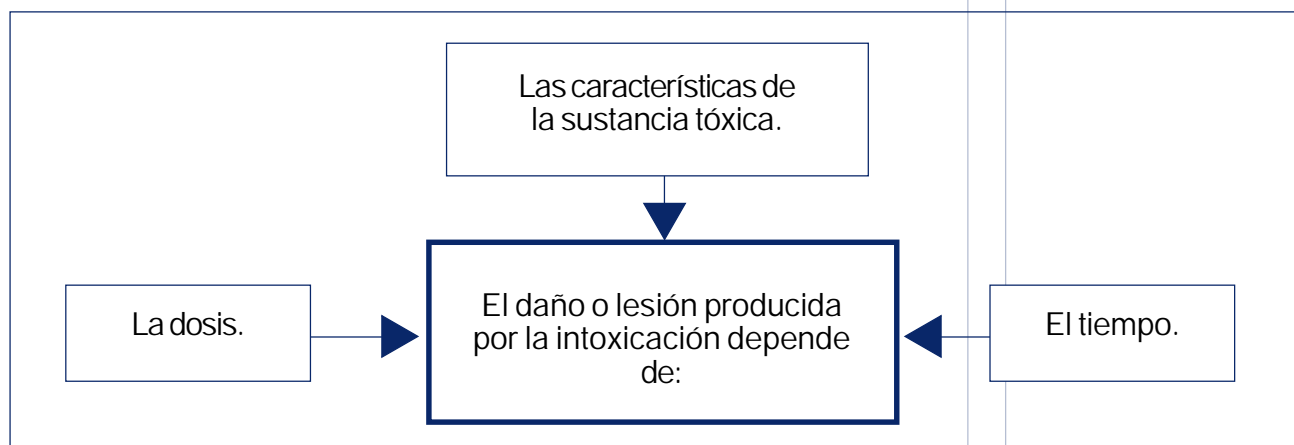
4. Las intoxicaciones

Cuando una sustancia química tóxica ingresa por alguna de las vías de entrada y es absorbida por la sangre nos produce una intoxicación. La cantidad absorbida es la dosis.

Esto nos recuerda la definición de Paracelso: "la dosis hace al veneno".

El daño que una sustancia tóxica puede producir depende, también, del tiempo en que esa dosis es absorbida.

Resumiendo, el daño o lesión producida por una intoxicación depende de:



Transparencia 3

En función de los factores dosis y tiempo, se clasifica las intoxicaciones en:

Agudas: cuando la absorción de dosis altas de sustancias tóxicas se produce en poco tiempo (máximo, 24 horas) o por contacto directo con algún producto químico irritante o corrosivo, como el ácido sulfúrico, el amoníaco, la soda cáustica.

Los síntomas aparecen rápidamente. Estas intoxicaciones pueden ser muy graves y hasta mortales. Eso depende de qué tipo de tóxico se trate y de la cantidad absorbida.

En general se deben a accidentes tales como derrames o fugas.

Crónicas: se originan por la absorción de pequeñas dosis durante largos períodos de tiempo y provocan una enfermedad a mediano o largo plazo.

Algunos tóxicos se eliminan del organismo mas rápidamente que otros, pero van dejando alteraciones que se manifiestan a corto o largo plazo, como puede ocurrir con algunos disolventes.

Otros se van acumulando en algunos órganos, pues el organismo no puede eliminarlos con la misma velocidad con que lo absorbe.

Cuando la cantidad acumulada alcanza un cierto nivel aparece la enfermedad. Tal es el caso de la intoxicación por plomo para dar lugar a la enfermedad llamada "saturnismo".

(El pintor Vincent Van Gogh sufrió alteraciones neurológicas, por padecer esta enfermedad. Ciertos pigmentos de las pinturas al óleo tienen plomo).

Transparencia 4

Algunas sustancias pueden provocar ambos tipos de intoxicaciones. Un caso característico son los disolventes tales como: tolueno, n-hexano, cloroformo y metanol, que causan:

- intoxicación aguda: provocando dolor de cabeza, mareos, malestar general y sueño. Esos efectos suelen retirarse al final de la jornada de trabajo, cuando se realiza una tarea eventual como mantenimiento, limpieza.
- intoxicación crónica: cuando se inhalan durante largo periodos de tiempo pueden provocar afecciones duraderas en hígado, riñones, pulmones u otros órganos o sistemas, como sería en el caso del uso continuo de adhesivos de contacto.

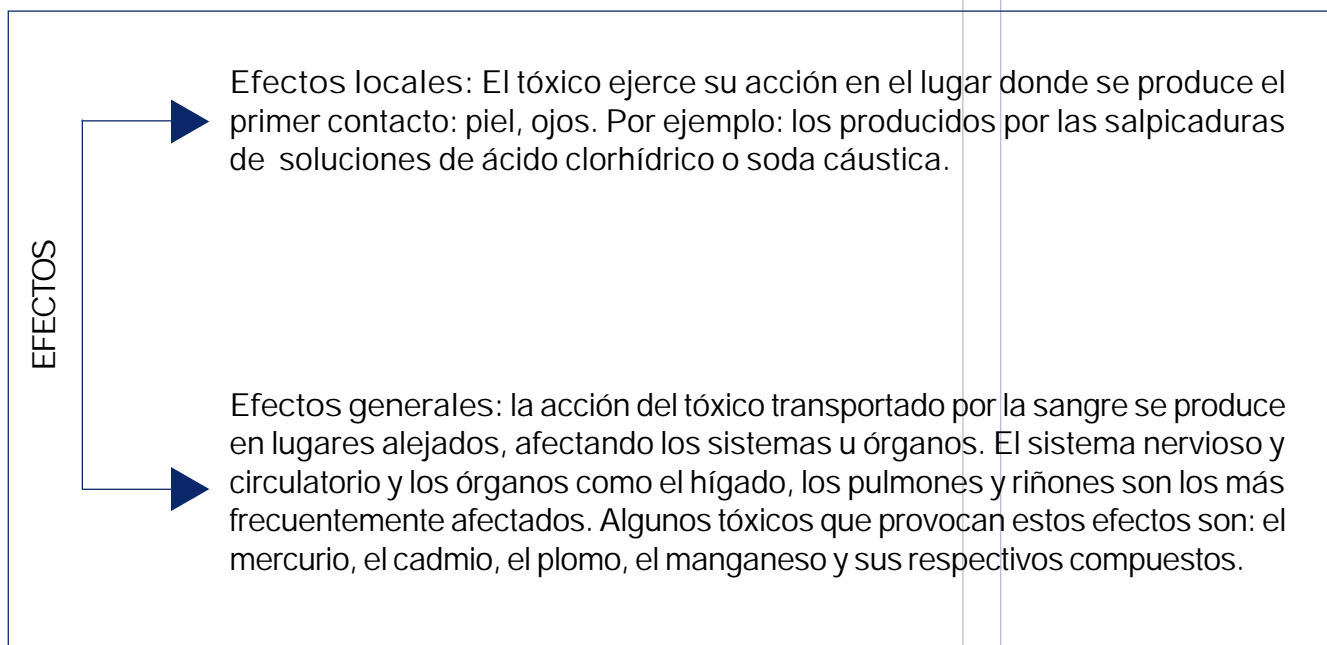


Para recordar

- ▣ Dosis es la cantidad de sustancia absorbida por el organismo.
- ▣ La dosis, y el tiempo en que es absorbida, determinan si una intoxicación es aguda o crónica.
- ▣ Cuanto más alta la dosis, mayor el daño.
- ▣ Cuanto más tiempo de exposición, mayor probabilidad de daño.

Efectos que producen en el organismo

Los efectos que producen las sustancias tóxicas se presentan en el próximo módulo.



Transparencia 5



Aprovechar para nombrar tareas en las que se utiliza el plomo: fabricación de baterías, esmaltes, cerámicas, soldaduras.

El Plomo

El ser humano ha utilizado el plomo desde la antigüedad.

7000 y 5000 años AC, los egipcios lo usaban para vidriar sus vasijas. Los romanos, para sus tuberías de conducción de agua y en numerosos objetos ¡hasta tal punto que ciertos historiadores piensan que la caída del Imperio Romano se debió entre otras causas a la intoxicación crónica con plomo!

Desde entonces, intoxicaciones crónicas por este metal producen serios daños: anemias, problemas cerebrales, debilidad muscular...

El plomo tiene la particularidad de acumularse en los huesos y se transmite a los niños por medio de la leche materna. Puede provocar deficiencias en el desarrollo de la inteligencia y la función pulmonar tanto antes como después del nacimiento.

Una gran fuente de contaminación ambiental por plomo, el tetraetilo de plomo, compuesto químico que se adicionaba a las naftas como antidetonante, dejó de usarse por ley en Estados Unidos en 1976, mientras que en países como Argentina, recién a partir de 1998.

Para recordar

- ▣ Las sustancias tóxicas pueden producir efectos dañinos locales o generales.





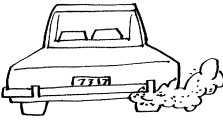





5. Clasificación de las sustancias químicas de acuerdo al tipo de efectos tóxicos que producen

Las sustancias químicas pueden ser clasificadas de muchas maneras, entre otras según:

- Su estado material o forma en que se presenta.
- Sus propiedades fisicoquímicas (inflamables, explosivos, oxidantes).
- Otras formas.

Hemos elegido la clasificación de los tipos de efecto que producen los tóxicos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España.



Tipo de efecto		Contaminante	
<p>Neumoconióticos</p> 	<p>Son un amplio grupo de productos en forma de polvos o humos que producen algún tipo de efecto dañino a nivel pulmonar.</p>	<p>Sílice, polvo de algodón.</p>	
<p>Irritantes</p> 	<p>Son aquellos productos capaces de producir una inflamación en el tejido donde actúan.</p>	<p>Tracto respiratorio superior.</p>	<p>Ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido nítrico. Hidróxido de sodio. Formaldehído</p>
		<p>Tracto respiratorio superior y tejido pulmonar</p>	<p>Ozono. Cloro. Fosgeno. Dióxido de nitrógeno.</p>
<p>Asfixiantes</p> 	<p>Los asfixiantes son capaces de impedir o dificultar el transporte de oxígeno hasta las células.</p>	<p>Simples Actúan desplazando con su presencia al oxígeno</p>	<p>Dióxido de carbono. Butano. Nitrógeno.</p>
		<p>Químicos Varían la constitución de las moléculas que transportan el oxígeno, a través de la sangre a las células</p>	<p>Monóxido de carbono. Plomo. Ácido cianhídrico.</p>
<p>Anestésicos y narcóticos</p> 	<p>son aquellos compuestos que actúan sobre el sistema nervioso central limitando la actividad cerebral.</p>	<p>Tolueno. Xileno. Acetona. Etanol. Propanol. Tricloroetileno. Éter etílico.</p>	
<p>Sensibilizantes</p> 	<p>Producen reacciones alérgicas en algunos individuos: afecciones de la piel (dérmicas).</p>	<p>Isocianatos. Fibras vegetales. Polvo de madera. Formaldehído.</p>	
<p>Cancerígenos, mutágenos y teratógenos</p> 	<p>Pueden intervenir en la generación de cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia, respectivamente.</p>	<p>Benceno. Amianto. Cadmio y compuestos. Hidrocarburos policíclicos aromáticos.</p>	
<p>Tóxicos sistémicos</p> 	<p>Sistema nervioso central.</p>	<p>Alcohol metílico. Mercurio. Manganeseo. Sulfuro de carbono.</p>	
	<p>Riñón.</p>	<p>Cadmio y sus compuestos. Plomo y sus compuestos. Manganeseo y sus compuestos.</p>	
	<p>Hígado.</p>	<p>Cloroformo. Nitrosaminas</p>	
<p>Corrosivos</p> 	<p>Producen un ataque químico sobre el tejido que entra en contacto. Pueden actuar como fuertes irritantes si son inhalados.</p>	<p>Ácidos. Alcalis.</p>	

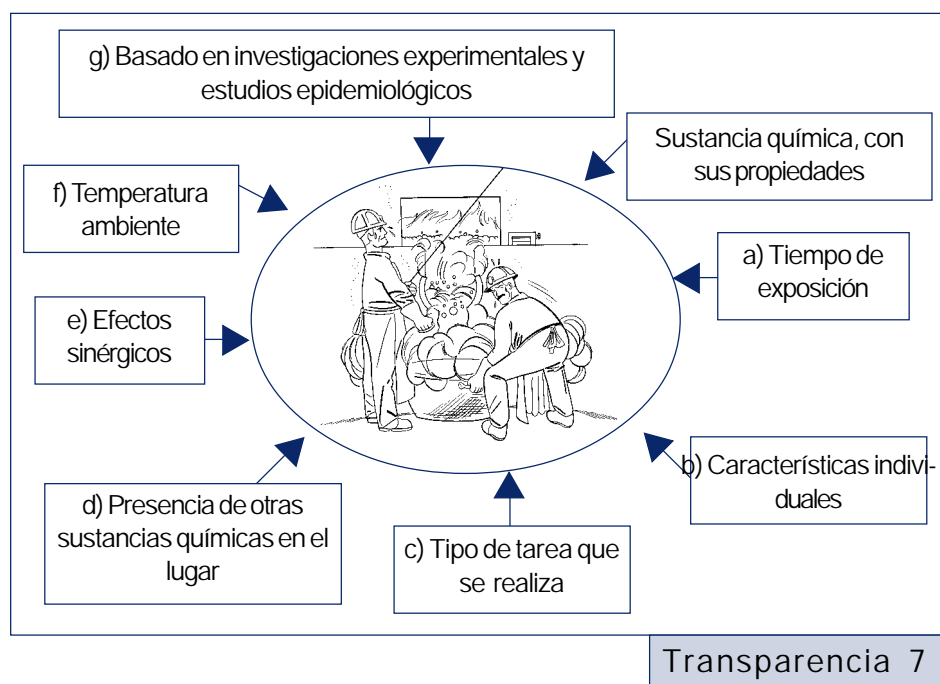
Transparencia 6

6. Los límites ambientales permisibles

El riesgo de la exposición a sustancias químicas es un problema complejo para la salud.

Intervienen muchos factores que dependen, no sólo de la sustancia de que se trate sino, entre otros: del tiempo de exposición, de las características individuales, del tipo de tarea, de la presencia de otras sustancias en el lugar y los efectos sinérgicos, de la temperatura ambiente y de las variaciones de su concentración a lo largo del día.⁶

Gráficamente podemos representar esta situación de la siguiente manera:



Se han usado diferentes criterios de valoración⁷ considerados apropiados. Muchos países los han adoptado en sus legislaciones para deter-

⁶ El significado de cada uno de estos términos se explica más adelante

⁷ "En Higiene Industrial se entiende por criterio de valoración la norma con la cual se comparan los resultados obtenidos al estudiar un ambiente de trabajo, para inferir el riesgo para la salud que puede entrañar el mismo." INSHT, Higiene Industrial, (1994), Barcelona.

minar que cantidad de una sustancia química se puede estar expuesto en el trabajo, día tras día, sin que se vea afectada nuestra salud.

Estos criterios han establecido valores límites o valores permisibles. Marcan cantidades a las cuales la población trabajadora, compuesta por individuos sanos, puede estar expuesta todos los días, en jornadas laborales normales (8 horas por día y 40 horas semanales), sin riesgo para su salud.

No obstante se acepta que "debido a la variación de la susceptibilidad individual a determinadas sustancias químicas (no somos todos iguales)"⁸:

- Un pequeño porcentaje puede experimentar perturbaciones ocasionadas por alguna sustancia química en los valores considerados como límite o por debajo de ellos.
- Un porcentaje más pequeño puede ver su salud dañada más seriamente.

La historia muestra que los productos químicos empiezan con límites permisibles altos, pero, al tiempo de conocerse sus efectos en la salud, se reducen los mismos.

Qué se entiende por concentración y cómo se expresa:

Concentración de una sustancia química, desde el punto de vista de la higiene laboral, es la cantidad existente en un determinado volumen de aire del ambiente de trabajo. Se expresa en unidades que indican de qué estamos hablando y de qué volumen se trata. Para ello comunmente se usan unidades de peso y unidades de volumen. La más usual es miligramo de sustancia por metro cúbico de aire. Se simboliza: mg/m^3 .

La concentración de determinado polvo en el ambiente, que fuera igual a $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ indica que, si pudiéramos reunir todo el polvo flotante que hay en un metro cúbico del aire del lugar de trabajo y fuese posible pesarlo, pesaría 20 mg.

Otra forma en que se lo pesa y que se usa principalmente para gases y vapores, son las llamadas partes por millón: se simboliza ppm. Una concentración de 20 ppm. significa que si pudiéramos medir 1.000.000 de partes del aire del ambiente, encontraríamos 20 partes del contaminante gaseoso.



8 INSHT Higiene Industrial, (1994) Barcelona.



Si bien hay listados importantes de valores permisibles, como los valores MAK (Concentraciones Máximas Admisibles) de Alemania, los valores MAC de Rusia y los valores límites de Suecia la mayoría de los países occidentales adoptó los valores recomendados por la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) de Estados Unidos, que es una asociación de profesionales de la Higiene Industrial, que trabajan en instituciones públicas y universidades de todo el mundo, y publican anualmente los denominados TLV (Threshold Limit Values = Valores Límites Umbral) los más conocidos y difundidos y han sido los adoptados por nuestro país, donde los utilizamos con el nombre de Concentraciones Máximas Permisibles.

Las Concentraciones Máximas Permisibles, expresan las cantidades en el aire de diversas sustancias, considerándose que por debajo de estos valores, la mayoría de los trabajadores pueden exponerse a la acción de tales sustancias repetidamente sin sufrir efectos adversos.⁹

Antes de seguir adelante veamos las definiciones y analicémoslas detenidamente.

La más utilizada es la:

Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo (CMP)

Entendiendo por ello “la concentración media de una sustancia ponderada en el tiempo, para una jornada normal de 8 horas y 40 horas semanales, ante la cual la mayoría de los trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos.”¹⁰

A lo largo de la jornada laboral, la cantidad presente de un contaminante puede variar, por ello se habla de Concentración Máxima Permisible Ponderada en el Tiempo, es decir el promedio al que se estuvo expuesto en determinado período.

⁹ Decreto 351/79, anexo III, capítulo 9: Contaminación ambiental

¹⁰ Ib. id. 8

▣ Veamos un ejemplo:

Una tarea de soldadura ha llevado seis horas de trabajo: Durante las dos primeras horas, los humos generados se eliminaban por medio de una aspiración localizada. La cantidad de contaminante en el lugar era imperceptible.

Luego, la aspiración comenzó a andar mal y se detuvo; la cantidad de humo aumentó gradualmente hasta que pasadas dos horas del desperfecto al notar demasiado humo, se decidió destrabar una ventana (cerrada hacía mucho tiempo). Éste comenzó a disiparse y, si bien el ambiente no estaba tan limpio como al principio, gracias a esa solución durante las dos últimas horas estuvo mucho más respirable, a pesar del desperfecto.

¿Qué significa esto? Que durante las seis horas hubo en el aire diferentes concentraciones:

- ▣ baja: cuando funcionaba la aspiración
- ▣ alta: cuando no funcionaba
- ▣ intermedia: cuando la ventana se abrió.

Si hubiéramos podido medir los humos contaminantes a lo largo de esas seis horas de tarea, lo que hubiéramos hecho sería la medición de la Concentración, Ponderada en el Tiempo.

Hay otras sustancias, para las cuales se ha establecido una concentración (Valor Techo ©) que no debería ser superada en ningún momento, por los graves daños inmediatos que pueden provocar.

Dentro de esta categoría se encuentran productos como el ácido clorhídrico o el formaldehído.



Ahora, que disponemos de una definición y sabemos qué significa una concentración podemos avanzar con un ejemplo:

En el Dec.351/79 figuran las CMP, de allí obtenemos el siguiente valor:

Sustancia química	CMP
Monóxido de carbono	50 ppm.

Esto significa que la Concentración Máxima Permisible para el monóxido de carbono (gas muy común en la industria metalúrgica, siderurgia, escapes en motores a explosión) no debe superar las 50 ppm.

Si alguien en su trabajo está expuesto a una CMP de 40 ppm. a lo largo de su jornada, día tras día, en algunos momentos está expuesto a una concentración mayor y en otros a una menor, entonces...

¿Estamos seguros que en el futuro estará libre de insomnio, dolores de cabeza, problemas en el corazón o algún otro daño provocado por una intoxicación crónica con monóxido de carbono? No en todos los casos.

¿Por qué?

Porque, si bien las concentraciones máximas permitidas están basadas en la mejor información disponible de las experiencias con animales y seres humanos y de la actividad industrial, tienen las siguientes limitaciones:

a) Tiempo de exposición: Recordemos que los límites prescriptos se basan en jornadas de 8 horas de trabajo diario y 40 horas semanales. Si las jornadas se extienden a 10 o 12 horas, y la exposición llega a 60 horas hay fórmulas para corregir los límites, por variación de la jornada, pero son cálculos matemáticos que sólo se aproximan a las situaciones reales de trabajo.

b) Características individuales: No se tienen en cuenta las variaciones individuales (sexo, edad y estado de salud entre otras) en la susceptibilidad a las sustancias químicas.

“No todas las personas se comportan igual frente a la misma concentración de un tóxico, aun dentro de los límites estipulados como normales”.

Frente a una sustancia, dentro de los límites aceptables, puede haber trabajadores/as que presenten signos de intoxicación.

Esto se debe a que esos límites se establecen con un concepto matemático: el del trabajador promedio. Si se da por sentado que “todos

Explique por qué, usando como Recurso Pedagógico la Transparencia 7.

son iguales entre sí”, se ignoran las diferencias de sexo u otras características personales (predisposición genética, alergias, etc.).

¿Qué puede ocurrir cuando quien trabaja es mujer?

“Un grupo de mujeres que trabajaba en contacto con plaguicidas acudió a los servicios de atención del hospital de su zona de residencia con lagrimeos, sensación de hormigueo en las manos, gusto metálico en la boca y dificultad para respirar. El primer diagnóstico fue que eran quejosas e histéricas. Es decir, no fueron escuchadas y durante casi dos años trataron su malestar como un trastorno del área psíquica. La influencia de la acción sindical y la intervención de expertos independientes consiguió realizar un nuevo diagnóstico que relacionara el uso de plaguicidas y los daños a la salud mostrados por las mujeres.”

Mujer y Trabajo –Problemática actual – Documentos para el Debate Sindical - 2001

Plantee al grupo:
En un ambiente donde haya un contaminante del aire: ¿quién tiene más probabilidades de enfermarse: quien realiza una tarea liviana o una tarea pesada?
¿Algún ejemplo que recuerden?

c) Tipo de tarea: el ritmo de la respiración se modifica según la tarea. Cuanto más pesada, más nos agitamos, más aire necesitamos y más rápida será la respiración.

Al aumentar el ritmo, aumenta la cantidad de aire (y de contaminante) que respiramos,

Lo mismo ocurre cuando un irritante afecta las vías respiratorias: respiramos más rápido porque parece que nos falta el aire. Y acentuamos su efecto.

d) Presencia de otras sustancias químicas en el lugar: En los ambientes de trabajo suele haber varias sustancias químicas al mismo tiempo (particularmente en aceras y fundiciones).

No conocemos aún una forma satisfactoria de establecer límites para esta situación de riesgos combinados (no debemos olvidar que los límites se establecen para cada sustancia en particular)

e) Son conocidos los efectos sinérgicos (efectos combinados) de algunas sustancias químicas. Con frecuencia, son mucho mayores de lo que cabe esperar.

Se suman, se multiplican y hay una potenciación del tóxico con determinados hábitos: por ejemplo algunos pueden producir daños al hígado más importantes en personas con hábitos alcohólicos.

Los “hombres y mujeres promedio” no existen en la práctica. Una de las particularidades más ricas de la especie humana es que, pese a nuestras semejanzas, cada uno de nosotros es distinto a los otros (variabilidad humana). Rodríguez C. A., (1993) Acerca de la salud de los trabajadores, CC.OO. Gabinete de Salud Cabnell, Madrid.

f) Temperatura ambiente: con alta temperatura aumenta la emisión de vapores de muchos contaminantes líquidos. La temperatura también influye en que las tareas resulten más pesadas, aumentando la frecuencia respiratoria con las mismas consecuencias que planteamos en el punto c.

g) Investigaciones experimentales y estudios epidemiológicos: Como ya hemos dicho, a medida que se conocen los riesgos disminuyen los límites permisibles, tal es el caso del monóxido de carbono, tomado para el ejemplo: el CMP actualizado al año 1997 por la ACGIH es de 25 ppm., es decir la mitad del que consignamos como permitido hasta ahora.

En síntesis:

Por todas estas razones, las exposiciones a productos químicos deben reducirse a los menores niveles posibles, insistiendo en los cambios de proceso (o en el control de los contaminantes allí donde se generan agregamos nosotros) mas bien que en el uso de tapa protectora personal.¹¹

Sustancias químicas que originan riesgos inminentes para la salud y la vida

Hay otro nivel de concentración que es necesario conocer en los lugares de trabajo. Tiene que ver con riesgos inminentes a la salud o la vida.

En general se presenta en situaciones de emergencia o procesos no controlados. Es el llamado IPVS: Nivel de Concentración Inmediatamente Peligroso para la Vida o Salud.

Puede definirse como la concentración "ante la cual una exposición respiratoria aguda implica amenaza de muerte o consecuencias adversas irreversibles para la salud, inmediatas o retardadas; también, ante exposiciones oculares agudas que impidan escapar de la atmósfera peligrosa".¹²

En el anexo 3 de este módulo encontrarán un listado de sustancias con IPVS.

11 FITIM, Salud y Seguridad en la Industria Siderúrgica, Manual para los Trabajadores, (1999) Ginebra.

12 Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional. DHHS (NIOSH), Publicación Nro. 90-117, Estados Unidos.



Si es posible, seleccione a los participantes en el encuentro anterior para que puedan preparar su actuación en el panel. Pida que, según lo recién considerado, señalen factores que a su criterio aumenten los riesgos por encima de los parámetros habituales.



Es importante que, además de identificar las sustancias químicas presentes en los lugares de trabajo, conozcan su IPVS.

Actividad 4. Panel - Los límites ambientales de exposición

Tiempo: 70 minutos

Objetivo: Evaluar críticamente los límites ambientales permisibles, a partir de experiencias de trabajadores del sector.

Organización	Recursos	Tiempo
Fase 1: Seleccione entre los participantes, tres con amplia experiencia en el sector. Integrarán un panel que discutirá un caso de riesgo químico.	Transparencia 7	
Fase 2: Invite al panel a ocupar sus lugares en una mesa frente al grupo. Presente a cada uno. Anuncie la experiencia que se relatará. Los panelistas evaluarán el caso ocupando entre 5 y 10' cada uno. Usted actuará como moderador.		30'
Fase 3: Brinde un espacio para que los participantes pregunten, pidan aclaraciones, hagan comentarios.		20'
Cierre: Proponga para el debate esta pregunta: ¿Qué riesgo estamos dispuestos a aceptar? Solicite a los participantes que presenten argumentos basados en los factores que se han trabajado.	Pizarrón o papel afiche Tiza o marcadores	20'

Para recordar

- ▣ El riesgo que presentan las sustancias químicas depende no sólo de cuáles de ellas se trate sino de otros factores
- ▣ Se han establecido concentraciones máximas de exposición con el objeto de prevenir riesgos a la salud.
- ▣ Estas concentraciones aceptadas no aseguran inmunidad por igual a personas diferentes, aun si el tóxico se encuentra por debajo de lo aceptable.
- ▣ Ciertas sustancias químicas provocan riesgos inminentes, para la salud o la vida. Todos deben conocerlas.



7. Las sustancias cancerígenas



Una sustancia cancerígena es aquella capaz de provocar la formación de un cáncer o tumor maligno, como el benceno, el cloruro de vinilo, etc.

¿Que es el cáncer?

Los diferentes órganos: piel, pulmones, hígado, riñones... que forman el cuerpo humano están formados por células, características de cada uno de ellos.

Cuando por alguna razón las células comienzan a multiplicarse en forma desordenada, forman tumores.

Si un tumor puede delimitarse, es generalmente un tumor benigno. Si el crecimiento es invasor, se trata de un tumor maligno o cáncer.

Numerosos estudios parecen confirmar que entre el 70 y el 80% de los casos de cáncer tienen su origen en factores ambientales, como consecuencia de la actividad laboral del hombre.

Algunas de estas sustancias tóxicas y los órganos que pueden afectar son:

- ▣ Arsénico, cromo, níquel y asbesto: pulmones.
- ▣ Cromo, níquel, polvo de algunas maderas: cavidad y senos nasales.
- ▣ Cloruro de vinilo: hígado.
- ▣ Benceno: médula ósea.
- ▣ Arsénico, alquitrán de hulla, algunos derivados del petróleo: piel

Entre la primera exposición a una sustancia cancerígena y la aparición de la enfermedad suele pasar un tiempo variable denominado período de latencia. Puede estar comprendido entre cuatro a cuarenta

años. Por eso, muchas veces no se relaciona la exposición, durante las tareas, con la enfermedad. El período de latencia puede hacer olvidar la causa: en un plazo tan largo pueden producirse cambios de trabajo o jubilaciones.

Para este tipo de sustancias es difícil establecer un nivel mínimo de concentración que garantice la salud. Muchos investigadores recomiendan que sean directamente prohibidas y sustituirlas por otras menos peligrosas. Es una medida de prevención adecuada. En el caso de que tal sustitución no sea técnicamente factible, hay que procurar que el tiempo de exposición sea el más bajo posible, para al menos con ese recurso disminuir el riesgo.

Por ello, la Organización Mundial de la Salud recomienda:

“Dado que no se cuenta con un método que determine el nivel cero para un factor cancerígeno en población expuesta, las sustancias identificadas como cancerígenas serán consideradas con capacidad de producir cáncer o de contribuir a su desarrollo aun en sus exposiciones más bajas.»¹³

De acuerdo a las investigaciones desarrolladas por la Agencia Internacional de Investigación Contra el Cáncer: de cada 100 sustancias estudiadas, 54 son cancerígenas. De ellas, el 86% está en relación con el mundo laboral.

Muchas de esas sustancias provocan otros tipos de anomalías relacionadas con el cáncer:

- ▣ Sustancias mutágenas (como el óxido de etileno, dicromato de sodio y de potasio): pueden producir alteraciones genéticas y transmitirse a generaciones posteriores:
- ▣ Sustancias teratógenas (talidomida en los años 60 y monóxido de carbono): pueden producir pérdida de embarazos o malformaciones en el desarrollo del feto en el vientre materno.

¿Donde buscar información?

Para saber si una sustancia, un producto o un proceso industrial son cancerígenos, se puede recurrir a:

IARC: Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, orga-

¹³ O.M.S., Serie de Informes Técnicos, 546 1974



nismo especializado, dependiente de la O. M. S.

La clasificación de un listado de sustancias cancerígenas se agrega, como Anexo 4, a este módulo.

Para recordar

- ▣ No existe un “valor límite seguro” para las sustancias cancerígenas.
- ▣ Su capacidad de producir cáncer o de contribuir a su desarrollo nunca es desdeñable, aun en bajas concentraciones.





8. La acción preventiva

Hemos analizado los riesgos que los contaminantes químicos pueden provocar a nuestra salud. Veamos en conjunto qué hacer para prevenirlos, aplicando las formas que sugiere el módulo referido a Los riesgos del trabajo.

“Para evitar los efectos adversos y eliminar el riesgo químico.”¹⁴

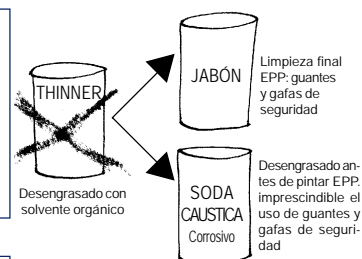
1

Reemplazar

La primera alternativa es reemplazar los productos peligrosos por sustitutos inofensivos.

Esta acción es la más eficaz.

Debe ser elegida en primer lugar.



2

Minimizar

De no ser posible reemplazar, diseñar procedimientos de trabajo que minimicen la emisión y el contacto con los agentes químicos. Adecuar los lugares de trabajo, con sistemas de ventilación que favorezcan la eliminación o la dilución de los productos químicos peligrosos presentes en el ambiente.



3

Protección personal

Como última medida preventiva, los trabajadores deben disponer de los correspondientes equipos de protección individual adecuados frente al riesgo, para usarlos en las tareas que así lo requieran.



Además, antes de cualquier manipulación de compuestos químicos peligrosos se debe informar, a quienes habrán de realizarla, de los riesgos de la tarea. Y proporcionarles entrenamiento para hacerlo en for-

Transparencia 8

¹⁴ Benavidez F. G., Frutos C., García A. M. Salud Laboral, Editorial MASSON, 2000. España,

ma correcta, en las condiciones elegidas.



Para recordar

- ▣ La mejor solución es, reemplazar los productos peligrosos. Usar otros inofensivos.
- ▣ Si no hay sustitutos... habrá que diseñar procedimientos de trabajo que reduzcan al mínimo su emisión y el contacto con tales agentes químicos.
- ▣ Como última alternativa: recurrir a la protección personal.



9. Los riesgos biológicos

El riesgo biológico es originado por seres vivos microscópicos, es decir tan pequeños que sólo pueden verse a través de un microscopio, por lo que también se los conoce como microorganismos

¿De qué microorganismos hablamos?

Estos seres vivos, tan pequeños, que varios millones de ellos podrían caber en la punta de un alfiler, a los que llamaremos de aquí en más contaminantes biológicos, pueden clasificarse de acuerdo a características comunes. Entre los principales podemos mencionar:

▫ Los virus: son la forma de vida más simple. Para poder reproducirse necesitan estar dentro de un ser vivo (huésped) como por ejemplo el virus de la hepatitis provoca esa enfermedad, a la que se exponen principalmente los trabajadores/as sanitarios.

La Fiebre Hemorrágica Argentina provocada por el Virus Junín, que afecta a los trabajadores/as rurales. El virus de la rabia, transmitido por murciélagos y por perros que puede afectar en especial a veterinarios, a trabajadores rurales y poceros.

Para los trabajadores de la salud, la hepatitis B es la más frecuente de las enfermedades infecciosas de origen profesional. La probabilidad de adquirirla accidentalmente es tres veces mayor que la del SIDA.

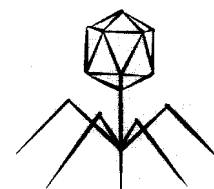
▫ Las bacterias a diferencia de los virus, que necesitan huésped, son capaces de vivir en el medio ambiente. Son causantes de enfermedades como el tétano, la brucelosis, el carbunco (ántrax), en quienes manejan ganado o derivados de la faena, y la leptopirosis, que también afecta a los trabajadores del campo y a los veterinarios.

▫ Los parásitos: son organismos que viven dentro o sobre un organismo mayor, alimentándose de éste, provocan enfermedades tales como

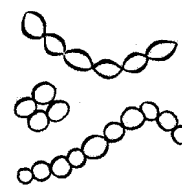


Recomendamos trabajar este tema solamente si los trabajadores que asisten a la capacitación realizan tareas que presentan riesgo biológico.

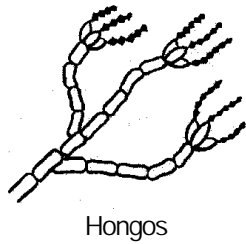
En caso contrario, basta hacer una presentación general y considerar el riesgo derivado de la presencia de sangre, si ocurre un accidente.



Virus



Bacterias



el paludismo muy extendido en las zonas tropicales del país, o la toxoplasmosis, que puede afectar a todos los animales de sangre caliente incluyendo al hombre.

▣ Los hongos: microorganismos de carácter vegetal responsables, por ejemplo, de enfermedades en trabajadores que demuelen edificios. O de la candidiasis, enfermedad que afecta principalmente a quienes tienen sus manos continuamente expuestas al agua, como en el caso de restaurantes, algunas industrias de la alimentación (pescaderías...) y en los lavaderos de autos.

Los trabajadores que se desempeñan al aire libre, en contacto con animales, plantas y productos derivados de ellos. O en tareas relacionadas con la salud, son los más expuestos a los riesgos biológicos, pero no son los únicos.

Ejemplos de trabajos y trabajadores/as con posible exposición a contaminantes biológicos¹⁵

Laboratorios	Personal sanitario que trabaja en	Otras profesiones e industrias donde los trabajadores/as están expuestos
Laboratorios clínicos humanos	Quirófanos	Abonos orgánicos
▣ Hematología	Urgencias	Acupuntores
▣ Bancos de sangre	Hospitalización	Agricultores
▣ Bioquímica	Infeciosos	Arqueólogos
▣ Microbiología	Limpieza	Conservas de pescado
▣ Anatomía patológica	Hemodiálisis	Trabajadores rurales
▣ Higiene del trabajo	Lavandería	Trabajadores forestales
Laboratorios para animales	Mantenimiento	Industria de la alimentación
▣ Diagnóstico veterinario	Veterinarios	Industria de la lana
▣ Laboratorios de investigación	Cruz Roja	Mataderos y frigoríficos
▣ Con animales	Policía	Curtiembres
▣ Biotecnológicos	Bomberos	Minería
Laboratorios de fabricación	Ambulancias	Personal de aviación
▣ De vacunas	Trabajadores en cárceles,	Poceros
▣ De sueros	psiquiátricos, disminuidos, etc.	Siderometalurgia
▣ De derivados de sangre		Tratamiento de aguas

Transparencia 9

15 Benávidez F. G., Ruiz-Frutos C., García A. M., Salud Laboral Masson, 2000, Barcelona

¿Que alteraciones pueden provocar en la salud?

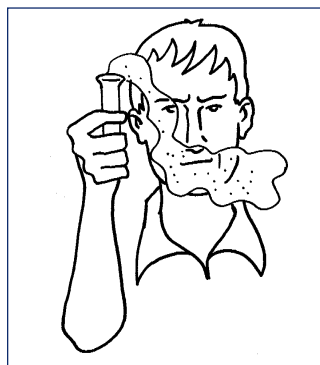
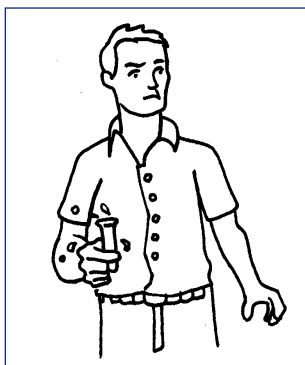
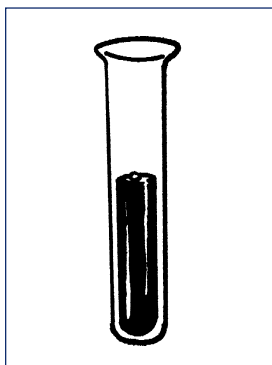
El principal riesgo a la salud que pueden causar estos contaminantes biológicos son las infecciones. Nos infectamos cuando, a través de alguna vía, penetran y se instalan y se multiplican en nuestro organismo, provocando una reacción: la salud se altera y aparecen los síntomas de la enfermedad.

Algunos derivados animales o vegetales como el pelo, las plumas o el polen, pueden causar alergias: provocan una reacción del organismo que se puede manifestar a través de problemas en la piel, estornudos, lagrimeo u otras reacciones más graves (ataques de asma... garganta cerrada, sensación de ahogo...).

¿Cómo se puede infectar, el trabajador/a?

Los agentes biológicos pueden llegar al organismo del personal expuesto en diferentes formas, resumidas en el siguiente cuadro:

Foco de infección	Vía de transmisión	Trabajador/a expuesto/a
<p>¿Dónde está el agente biológico?</p> <p>Puede encontrarse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Personas sanas. ▢ Personas enfermas. ▢ Animales enfermos. ▢ Cueros. ▢ Plumas. ▢ Muestras biológicas. 	<p>¿Qué medios utiliza para llegar al trabajador/a expuesto?</p> <p>Puede transmitirse a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Contacto físico. ▢ Tos. ▢ Transmisión aérea. ▢ Elementos contaminados. ▢ Animales que transportan el agente biológico. 	<p>¿Cómo penetra al interior del organismo?</p> <p>Puede ingresar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▢ Vía respiratoria. ▢ Vía dérmica: piel, mucosas. ▢ Vía digestiva. ▢ Vía parenteral: heridas y pinchazos, picaduras de insectos, agresión de animales.¹⁷



Transparencia 10

¹⁶ Benavidez F. G, Ruiz-Frutos C., García A., Salud Laboral Masson 2000, Barcelona.

El foco de infección:

Muchos microorganismos pueden vivir en el cuerpo de personas sanas que no tienen ningún síntoma de enfermedad; como el virus de la hepatitis B, que se encuentra en la sangre de personas sanas que pueden infectar a otros. Esas personas son llamadas portadores sanos.

Aquellos que están infectados son capaces de transmitir la infección directamente por medio de estornudos, tos, a través de la sangre, la orina... Los trabajadores/as de los servicios sanitarios generalmente se infectan por estar expuestos a personas infectadas o portadores sanos.

Las enfermedades que los animales vertebrados transmiten a las personas se agrupan bajo el nombre de zoonosis entre ellas podemos mencionar el carbunco o ántrax transmitida por los caballos, las vacas y ovejas; la brucelosis por vacas, ovejas y cabras; la psitacosis por loros.



En la imagen observamos una vaca que ha parido recientemente. Aún no se le ha desprendido la placenta. Cuando ésta caiga, si el animal está enfermo, a través de la pastura puede diseminar la brucelosis.

Transparencia 11

Las muestras biológicas (de sangre, partes de órganos), tanto de animales como de personas, enviadas a laboratorios para su análisis, son también un foco de posibles infecciones.

La vía de transmisión:

El contaminante biológico puede transmitirse directamente, desde la persona o el animal infectado a la persona sana, no sólo por medio del contacto físico sino por los estornudos, por la tos o, si tiene capacidad de trasladarse suspendido, por el aire.

Toallas, agujas, o cualquier objeto contaminado pueden ser también una vía de transmisión.

Algunos contaminantes pueden penetrar en el organismo a través de la acción de intermediarios vivos, generalmente insectos, llamados vectores; ejemplos típicos son el paludismo o malaria (parásitos que llegan a la sangre de las personas por la picadura del mosquito anófeles



hembra) o la fiebre amarilla, causada por un virus que introduce el mosquito aedes aegypti con su picadura.

La epidemia de fiebre amarilla en Buenos Aires

En 1858 aparecieron los primeros enfermos de fiebre amarilla en Buenos Aires. En 1870, en pleno centro, estalló un brote epidémico precursor de la gran epidemia que causaría tantas muertes al otro año.

En 1871, "La gran aldea", como se conocía en ese tiempo a Buenos Aires, tenía alrededor de 200.000 habitantes. De cada mil de ellos, murieron aproximadamente 80 en la epidemia que se inició en enero, en una casa de la hoy calle Bolívar al 1500.



Vías de ingreso de los microorganismos

Las vías de ingreso son las mismas que para los contaminantes químicos:

La vía respiratoria: hemos mencionado que la tos o el estornudo de una persona o un animal enfermo pueden lanzar microorganismos, que viajan en las pequeñas gotas que se forman, y éstas ser respiradas por otra persona. Un ejemplo típico es el de la bacteria causante de la tuberculosis, que puede afectar a personas expuestas a ganado enfermo o trabajadores sanitarios que atienden a pacientes con esta enfermedad.

La vía dérmica: puede ser suficiente el contacto del microorganismo con una piel sana para que se infecte; es el caso de la leptospira, que se transmite a través del contacto de la piel con el agua, el suelo húmedo o la vegetación contaminada con orina de animales, especialmente de ratas, causando leptospirosis, enfermedad a la que están expuestos quienes trabajan en la red de alcantarillas, los arrozales y en minería.

Las mucosas, principalmente la de los ojos y boca, pueden ser excelentes vías de entrada para cualquier microorganismo, como ocurre durante la estiba de cueros salados en curtiembres.

La vía digestiva: muchos microorganismos viven en el agua. Cuando el trabajador/a bebe agua contaminada puede infectarse con parásitos (amebas u otros) u otros contaminantes que producen infecciones (fiebre paratifoidea, etc.).

El personal que trabaja en laboratorios está expuesto a microorganismos que, al depositarse en el filtro del cigarrillo, el lápiz de labios o en

sus propias manos y luego ser llevadas a la boca, pueden entrar por esa vía .

En el año 1993/94 en Milwaukee, Estados Unidos, 403.000 personas se enfermaron tras tomar agua potable contaminada con el criptosporidio, un parásito. Fue la contaminación más grande de este tipo en la historia y provocó la adopción de una orden del gobierno federal para todas las plantas de agua, que las obliga a realizar pruebas mensuales para detectar la presencia del parásito.

Servicio de Inteligencia en Epidemias del Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos.

La vía parenteral: Hemos mencionado a los vectores, insectos que con sus picaduras pueden "inocular" virus o parásitos. El trabajador agrícola, que se corta con algún apero de labranza, o la enfermera que se pincha accidentalmente con una aguja contaminada pueden ser víctimas de infecciones generalizadas (hepatitis, VIH, tétanos).

Las medidas de prevención

"Existe un primer nivel de prevención que podemos considerar básico y que es aplicable a todos los trabajos en los que hay exposición a agentes biológicos.

Una forma de clasificar estas medidas preventivas de carácter general, es agruparlas en función de su actuación sobre el foco infeccioso, la vía de transmisión o sobre el trabajador expuesto, aunque esta clasificación es válida sólo desde el punto de vista didáctico:"¹⁸

17 lbd. 11



Sobre el foco infeccioso:

- ▣ Sustituir el agente biológico peligroso, si es posible.
- ▣ Mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.
- ▣ Aislamiento de pacientes o animales infectados.
- ▣ Diseño adecuado de los locales de trabajo.
- ▣ Medidas de salud pública dirigidas al control de portadores sanos.
- ▣ Programas de vacunación para personas y animales.
- ▣ Control veterinario en la cría de ganado.
- ▣ Control de subproductos animales: pieles, desechos para fabricación de harinas, lanas.
- ▣ Limpieza y desinfección de locales.
- ▣ Embalaje adecuado de muestras biológicas.
- ▣ Almacenamiento seguro de éstas.

Transparencia 12

Sobre la vía de transmisión interponiendo barreras entre el foco de infección y el trabajador/a expuesto:

- ▣ Técnicas y métodos de trabajo que impidan el contacto directo.
- ▣ Sistemas de ventilación forzada o aspiración, en las tareas de laboratorio donde se manejen contaminantes biológicos.
- ▣ Transporte de muestras orgánicas en condiciones seguras.
- ▣ Señalización adecuada y restricción de accesos a los lugares de trabajo con riesgo de exposición.
- ▣ Control de vectores: ratas, insectos.
- ▣ Normas de trabajo, higiene y emergencia.
- ▣ Programas de entrenamiento para el personal expuesto.
- ▣ Lavado de la ropa de trabajo en el propio establecimiento laboral.
- ▣ Utilización de material desechable: jeringas, agujas.
- ▣ Gestión adecuada de los residuos contaminados: enterramiento, quema.

Transparencia 13



Sobre el personal de trabajo, para tratar de minimizar la posibilidad que los agentes biológicos entren en contacto con él:

- ▣ Reducción del número de personal expuesto.
- ▣ Formación e información.
- ▣ Limpieza y desinfección de ropa y utensilios que puedan contaminarse.
- ▣ Higiene personal: lavado de manos, ducha.
- ▣ Uso de jabones antisépticos, especialmente para lavar heridas.
- ▣ Protección personal adecuada: ropa, guantes, mascarillas.
- ▣ Vacunación, cuando sea efectiva y aplicable
- ▣ Prohibición de comer, fumar o aplicarse cosméticos en los lugares con riesgo de contaminación.
- ▣ Buenas prácticas en laboratorios.

Transparencia 14

Para recordar

- ▣ Riesgo biológico es el originado por microorganismos tales como virus, bacterias, parásitos y hongos con capacidad de producir infecciones u otro tipo de reacciones, como las alergias.
- ▣ Los focos de infección pueden ser personas sanas (portadoras) o enfermas, animales enfermos o muestras contaminadas.
- ▣ Los microorganismos se transmiten a través del aire, el agua y de los elementos contaminados o vectores.
- ▣ Pueden introducirse al organismo de las personas expuestas a través de la vía respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral.
- ▣ Las medidas de prevención básicas, múltiples y variadas pueden ser agrupadas en función de que actúen sobre el foco infeccioso, la vía de transmisión o las personas expuestas.



Actividad 5. Los riesgos biológicos.

Tiempo: 60 minutos.

Objetivo: identificar factores que inciden en la aparición de enfermedades derivadas del riesgo biológico y proponer formas de controlarlos.

Organización	Recursos	Tiempo
Fase 1: Leer en voz alta el texto del Rec. Ped. 1 y proponer al grupo las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los factores que pueden incidir en la transmisión de esta enfermedad? ¿De qué modo podríamos controlarlos para erradicarla?	Recurso Pedagógico 1	10'
Fase 2: Los participantes, en grupos de tres o cuatro, discuten la consigna y elaboran una respuesta por escrito.		30'
Cierre: Cada grupo expone sus propuestas y el facilitador propone, como tema de debate, el problema de la reaparición de la enfermedad.	Pizarrón o papel afiche. Tiza o marcadores	20'



La ficha técnica del sector o industria que se trate, podrá utilizarla como evaluación de este módulo.

Evaluación Final

La evaluación es parte integrante del proceso de enseñanza-aprendizaje. Si bien ha ido desarrollando diversas actividades de evaluación a lo largo de este módulo, es importante saber si se logró su objetivo: adquirir conocimientos, habilidades y actitudes individuales y colectivas que posibiliten generar nuevas prácticas de prevención.

Para enfocar este trabajo tenga en cuenta las condiciones de vida de las personas y comunidades que las padecen.



Conclusiones:

- En el módulo comenzamos por definir los riesgos químicos y la forma en que las sustancias químicas pueden afectar nuestra salud.
- Hemos visto también, que pueden penetrar al organismo a través de diferentes vías, siendo la vía respiratoria la más importante como puerta de ingreso de los tóxicos ambientales.
- Mencionamos los daños que pueden ocasionar los tóxicos y cuales son las formas principales en que podemos encontrarlos en los puestos o ambiente de trabajo.
- Hemos mostrado una clasificación de acuerdo a los efectos tóxicos que pueden producir.
- Desarrollamos el concepto de concentraciones máximas permisibles y analizamos sus carencias.
- Las sustancias cancerígenas fueron estudiadas especialmente, por el grave riesgo que representan para la salud.
- Posteriormente establecimos conceptos y definiciones sobre el riesgo biológico, dando ejemplos de algunos trabajos y del personal expuesto.
- Luego de repasar de que forma pueden infectarse los seres humanos y las diferentes vías de ingreso de los microorganismos al cuerpo del trabajador/a, concluimos con las medidas de prevención generales que pueden ser adoptadas.



Bibliografía y material audiovisual

Publicaciones que pueden ser consultadas

- ▣ Metodologías sindicales para la identificación de riesgos y peligros en el lugar de trabajo y medio ambiente: módulo II El ambiente de trabajo, los factores de nocividad y el mapa de riesgos, ACTRAV, OIT, (2000), Ginebra.
- ▣ La salud y la seguridad en el trabajo: la lucha contra los riesgos y los productos químicos en el lugar de trabajo, colección de módulos, OIT, (1999), Ginebra.
- ▣ Seguridad en la utilización de productos químicos en el lugar de trabajo, OIT (1999), Ginebra.
- ▣ Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos, IPCS, OIT, (1999), Ginebra.
- ▣ Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo, (1998) OIT, Ginebra.
- ▣ Los plaguicidas y nuestra salud, INSHT, (1989), España.
- ▣ Los disolventes y nuestra salud, INSHT, España.
- ▣ La sílice y nuestra salud, INSHT, (1987), España.
- ▣ El amianto y nuestra salud, INSHT, (1991), España.
- ▣ Los cancerígenos, INSHT, (1991), España.

Material audiovisual

- ▣ Erin Brockovich: director Steven Soderbergh.
- ▣ Una acción civil: Steven Zaillan.



Páginas web recomendadas

Organismos e instituciones destacadas en el campo de la Salud y el Trabajo

- ▣ Organización Internacional del Trabajo (OIT, Ginebra)
www.ilo.org
- ▣ Superintendencia de Riesgos del Trabajo (Argentina)
www.srt.gov.ar
- ▣ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España)
www.mtas.es/insht
- ▣ Comisiones Obreras, Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud (España) www.ccoo.es/istas
- ▣ IARC. International Agency for research on cancer (es parte de la organización Mundial de la Salud) www.iarc.fr
- ▣ Ministerio de Salud de la Nación: www.msal.gov.ar
- ▣ Organización Mundial de la Salud: www.who.int



Vocabulario técnico

- ▣ Agrícola: Giordius Agrícola, "De Re Metallica" 1556) realizó estudios sobre accidentes y enfermedades de los mineros de Europa.
- ▣ alcalino: que contiene álcalis (hidróxidos metálicos muy solubles en agua).
- ▣ alquimistas: precursores de los químicos: buscaban la piedra filosofal (piedra que convertía en oro todo lo que tocaba) y la panacea universal (remedio que curaba todos los males).
- ▣ alquitrán: subproducto de la obtención del coque.
- ▣ benzo (□) pireno: hidrocarburo aromático policíclico, presente en la brea y el alquitrán de hulla.
- ▣ dioxina: se denomina al compuesto 2, 3, 7, 8 - tetraclorodibenzo-p-dioxina, que se abrevia en las siglas TCDD. Se encontraba como contaminante en el llamado "agente naranja".
- ▣ conjuntiva: membrana mucosa muy fina que tapiza exteriormente la córnea (globo del ojo) y el interior de los párpados.
- ▣ deflagran: las explosiones pueden producirse de dos maneras en forma de deflagración o de una detonación. Esta diferencia está en función de la velocidad de combustión que se desarrolla durante la explosión. En la deflagración la velocidad de la llama es relativamente lenta, del orden de 1m/seg., en cambio en la detonación es muy elevada oscilando entre 2000 y 3000 m/seg.
- ▣ disolvente: cualquier sustancia -por lo general líquida a temperatura ambiente- que disuelve otra sustancia. Desde el punto de vista de los efectos sobre la salud merecen atención los solventes orgánicos, muy peligrosos y hasta mortales si no son manejados con prevención. Algunos de los solventes más utilizados son: pentano, n-hexano, benceno, tolueno, xileno, tricloroetileno, percloroetileno, cloroformo, alcohol isopropílico, acetona, solvente stoddard.
- ▣ disulfuro de carbono: líquido de olor fuerte, que se utiliza para diluir pinturas, esmaltes, barnices... y en la fabricación de explosivos y masilla.
- ▣ DDT: pertenece al grupo de los insecticidas denominados organoclorados, entre los que están el lindano y el aldrín.

- efluentes: desechos sólidos, líquidos o gaseosos que industrias o viviendas liberan al medio ambiente.
- epidemia: enfermedad que se difunde rápidamente y afecta a muchas personas de una región o país.
- epidemiología (laboral): estudia la distribución de las enfermedades, en cuanto a sus determinantes de origen laboral.
- escroto: bolsa que forma la piel, envuelve los testículos y las membranas que los cubren
- hidrocarburos policíclicos aromáticos: hidrocarburos cancerígenos presentes, principalmente, en los gases de hornos de coque.
- inoculación: introducción al organismo de un suero, vacuna, líquido.
- isocianato de metilo: sustancia química utilizada en la fabricación de espuma de poliuretano, adhesivos, lacas.
- leptospirosis: enfermedad bacteriana caracterizada por fiebre, escalofríos, dolor de cabeza. De riesgo para agricultores, trabajadores de ingenios de caña de azúcar, trabajadores de alcantarillados, mineros...
- micrón: medida de longitud equivalente a la millonésima parte del metro.
- mucosa: membranas del organismo que comunican con el exterior: en boca, ojos.
- neurológico: del sistema nervioso.
- Paracelso: médico y alquimista alemán que vivió en el siglo XVI.
- sílice: (SiO_2) mineral muy abundante, se encuentra en la arena y la mayoría de las rocas. El cuarzo es la forma de sílice libre predominante.
- sinergia: acción combinada de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.
- susceptibilidad: propensión, predisposición a algo, propia y particular de cada persona
- vertebrados: animales que tienen vértebras, columna vertebral, esqueleto. Son los más evolucionados.
- volátil: líquido que se evapora fácilmente al estar destapado.






Anexos

Anexo 1

¿Cómo podemos identificar los productos químicos peligrosos?

En primera instancia, los símbolos (pictogramas) que debe mostrar la etiqueta del envase informan los peligros del contenido.

Siempre que una etiqueta muestre símbolos como éstos, es que el envase contiene un producto considerado PELIGROSO:

Símbolo	Advierte que contiene:
	E EXPLOSIVO Sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar generando calor, con rápida formación de gases. En determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran. Bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan: fulminato de mercurio, nitroglicerina.*
	O COMBURENTE En contacto con otras sustancias, en especial las inflamables, producen una reacción fuertemente generadora de calor: oxígeno, percloratos, peróxidos.*
	F FACILMENTE INFLAMABLE Pueden calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente, sin aporte de calor. Sólidos inflamables por apenas un breve contacto con una fuente de calor; continúan quemándose incluso retirada esa fuente. Líquidos cuyo punto de ignición es muy bajo: etanol y otros disolventes orgánicos.*
	F+ EXTREMADAMENTE INFLAMABLE Sustancias o preparados con punto de ignición extremadamente bajo. Gaseosos que a temperatura y presión normales se inflaman al contacto con el aire: acetona, hidrogeno, butano.*



T+ MUY TOXICO

Su inhalación, ingestión o penetración cutánea, aun en muy pequeña cantidad, puede provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte: fosgeno.*



T TOXICO

Su inhalación, ingestión o penetración cutánea, incluso en pequeñas cantidades puede provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte: fenol.*

C CORROSIVO

En contacto con tejidos vivos pueden destruirlos: ácido clorhídrico y sulfúrico, soda cáustica, hipoclorito de sodio.*



Xn NOCIVO

Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte: fenol.*

Xi IRRITANTE

No corrosivos. En contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria: metil etil cetona, soluciones de algunos hidróxidos.*



N: PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE

Presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente: compuestos organoclorados, algunos disolventes.*

* Estas sustancias o preparados mencionados son sólo algunos ejemplos.



Anexo 2

Forma material, vía de penetración, órgano afectado y tipo de toxicidad de algunas sustancias químicas industriales habituales.

Sustancia química	Forma material	Método de penetración	Órgano(s) que puede(n) ser afectado(s)	Tipo de toxicidad	Síntomas de enfermedad	Ejemplos de actividad industrial
Metal de cadmio y algunos de sus compuestos	Polvos, vapores	Inhalación	Pulmones, ganglios, riñones	Venenosa, provoca daños en los pulmones y los riñones por exposición crónica.	Ardor y sequedad de garganta, dolores de pecho, vómitos, dolores de cabeza	Industria del metal, procedimientos de soldadura, productos químicos pesados
	Polvos	Ingestión				
Disocianato de tolueno	Vapor	Inhalación	Pulmones	Alergénica	Asma industrial provocada por sus consecuencias en los pulmones Dermatitis	Procedimientos industriales de la fabricación de poliuretano, pinturas y tintas
	Sólido	Derrame en la piel	Piel			
Mercurio y muchos de sus compuestos	Vapor (el propio mercurio), polvo	Inhalación	Cerebro y sistema nervioso, riñones	Venenosa. A menudo: daño irreversible al sistema nervioso.	Pérdida de coordinación muscular, pérdida de capacidad mental.	Productos químicos pesados, operarios de laboratorios, mecánica
	Líquidos, polvos	Derrame sobre la piel, ingestión				
Cloroformo, tetracloruro de carbono, Tricloroetileno	Vapor	Inhalación	Cerebro, hígado, riñones, piel	Venenosa. ¿Carcinógena? La exposición crónica puede provocar disfunción del hígado y los riñones.	Somnolencia Dermatitis	Mecánica ligera, productos químicos pesados, limpieza, trabajadores de oficinas
	Líquido	Derrame en la piel				
Auramina	Polvos, vapor	Inhalación	Vesícula	Carcinógena para la vesícula Irritante	Sangre en la orina Inflamación, ardores	Industrias de colorantes, productos cerámicos y alfarería, industrias de esmaltado
	Polvos	Derrame sobre la piel	Piel			
Níquel y algunos de sus compuestos	Polvos	Absorción a través de la piel	Piel	Dermatítica	Escorzor, ardor en la zona afectada Dificultades para respirar, fiebre	Industrias metalúrgicas, productos químicos pesados, operarios de laboratorios
	Vapor	Inhalación	Pulmones, vías nasales			
2-naftil-amina	Polvo	Absorción a través de la piel	Vesícula	Carcinógena para la vesícula	Sangre en la orina	Industrias de colorantes y caucho: en muchos países está prohibido este producto
Benceno	Vapor	Inhalación Absorción a través de la piel	Cerebro, médula espinal, piel	Venenosa. Posiblemente carcinógena (¿leucemia?)	Dolores de cabeza, náuseas, pérdida de apetito, anemia, dermatitis	Actividades industriales (en particular de la industria química) con lacas, adhesivos, pinturas
Amianto (Asbesto)	Partículas de polvo y fibras	Inhalación	Pulmones	Fibrogénica, carcinógena (amianto azul y blanco)	Dificultades respiratorias, afecciones pulmonares	Actividades industriales en relación con amianto

Fuente: Los productos químicos en el lugar de trabajo, La Salud y Seguridad en el Trabajo, Ginebra, OIT

Anexo 3

Sustancias químicas que originan riesgos inminentes para la salud y la vida

La exposición respiratoria aguda a estas sustancias o las exposiciones oculares agudas, sin escape posible de la atmósfera riesgosa, suponen una amenaza directa de muerte o consecuencias adversas irreversibles para la salud, inmediatas o retardadas.

Algunos ejemplos:

Sustancia	IPVS ppm	TLV	
Ácido fórmico	30	5	
Ácido sulfhídrico	300	10	
Alcohol metílico	25000	200	piel
Amoníaco	500	25	
Anilina	100	2	piel
Cianuro de hidrógeno	50	10	piel
Cloro	30	0,5	
Fosfina	200	0,3	
Fosgeno	2	0,1	
Monóxido de carbono	1500	25	
Percloroetileno	500	25	
Tetracloruro de carbono	300	5	piel
Tolueno	2000	50	piel
Xileno	1000	100	

La indicación "piel", en los límites en aire, señala que se debe tomar esa vía como adicional.

En tal caso, son necesarias medidas que prevengan el contacto con la piel y ojos.



Anexo 4

Clasificación de los cancerígenos

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer, organismo especializado dependiente de la O.M.S. ha clasificado las sustancias, según evidencias actuales de su poder cancerígeno, en tres grupos:

Grupo	Subgrupo	Características	Algunos ejemplos
Grupo 1		Todas las sustancias cuyo poder cancerígeno ha quedado demostrado tanto en personas como en animales de experimentación.	Arsénico y sus compuestos, benceno, brea de alquitrán, cloruro de vinilo, níquel y compuestos, alquitrán de hullas, etc.
Grupo 2	2 A	Sustancias cuyo poder cancerígeno se sospecha en relación el hombre, pero no se ha podido demostrar en animales de laboratorio.	Acronitrilo, benzo(a)pireno, cadmio y compuestos, creosota, formaldehído, óxido de etileno, sílice cristalina, etc.
	2B	Incluye las sustancias cuyo poder cancerígeno se ha demostrado en el laboratorio, pero no en el hombre, aunque se supone que lo afectan.	Auramina, estireno, acrilamida, hidracina, etc.
Grupo 3		Sustancias de las cuales se sospecha su poder cancerígeno, no demostrado.	Acroleína, Aldicarb, bisulfitos, cloroetano, dióxido de azufre, etileno, etc.

Anexo 5

Sustancias que amenazan la capacidad sexual y de tener hijos normales.

Fuente: Health hazards in the electronics industry, Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas, Asia Monitor Resource Centre, Hong Kong, 1985.

Nombre químico	Teratógeno	Disminuye la fertilidad o provoca esterilidad	Aborto o muerte del feto	Defectos al nacimiento, mutaciones en el feto	Cáncer del órgano de reproducción	Problemas menstruales
Ácido etilendiamino-tetraacético	A					
Acilonitrilo	A				?	
Antimonio		A	HA	H	?	H
Arsénico		Hs	H	A	H	
Benceno	A	Hsi		A	?	H
Bifenilos policlorados		A	H	H	?	
Cadmio		HA si	H	H	H	
Cellosolve clorado hidrocarburos (varios tipos)				H/A	?	
Clorobenceno			A		?	
Cloroformo			A		?	
Cloruro de etilideno	A					
Cloruro de metileno				H		
Cloruro de cinc	A				?	
Cloruro vinílico	H	H	H	H/A	?	
Dibromuro de etilideno		HA s	H/A	H/A	?	
Dicloruro de etileno	H		H	H	?	
Dimetilformamida	A					
Dióxido de carbono	HA					
Disulfuro de carbono		HA si	H/A	H/A		
Epiclorhidrina	A	HA s			?	
Eter diglicidílico		A			?	
Fósforo		Hs				
Freón 31 (clorofluorometano)	A					
Litio	A					
Manganeso		Hsi			?	
Mercurio		HA si	H/A	H/A		
Metacrilato de metilo	A					
Metil etil cetona				H		
Monóxido de carbono		Hsi		HA		
Níquel	A				?	
Oxido de etileno		A		A	?	
Oxidos nitrosos			H/A	H/A		
Percloroetileno				A	?	
Plomo		HA si	H	H	?	H
Selenio	A					
Telurio	A					
Tetracloruro de carbono		A		A	?	
Tolueno	A			A		H
Tricloroetileno		Hsi	H	HA	?	

Nombre químico	Teratógeno	Disminuye la fertilidad o provoca esterilidad	Aborto o muerte del feto	Defectos al nacimiento, mutaciones en el feto	Cáncer del órgano de reproducción	Problemas menstruales
1,1,1-tricloroetano	A			A		
Xileno	A			A		H
Radiaciones		HA	HA	HA	H	
Turnos rotatorios (*)						H

H = se ha demostrado en los seres humanos.

A = se ha demostrado en los animales.

H/A = se ha demostrado en los seres humanos y en los animales.

e = se sabe que provoca esterilidad.

i = asociado con la impotencia masculina.

? = se sabe que provoca cáncer en otras partes del organismo.

* = Si bien no es una sustancia también altera el ciclo menstrual.

Anexo 6

Cómo obtener y utilizar información sobre las sustancias químicas industriales

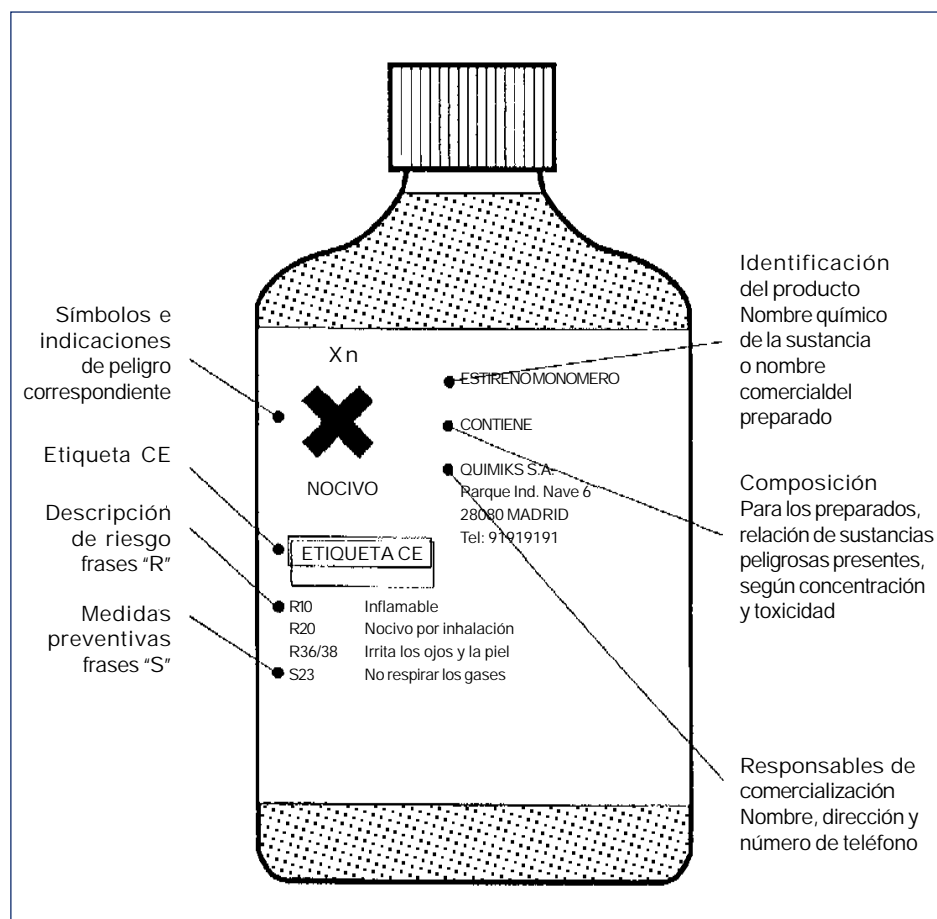
A) El etiquetado

Las etiquetas pegadas en los envases (botellas, bidones, barriles) que contienen productos químicos son una información importante.

Sus limitaciones: resultar incompletas o estar escritas en idioma extranjero.

Para superar esas limitaciones, conviene complementarlas con otras fuentes de información

Modelo de una etiqueta completa:



Frases R: frases estandarizadas con información complementaria sobre el riesgo que presenta la sustancia contenida en el envase.

Frases S: frases estandarizadas con consejos para el manejo prudente de la sustancia.

Anexo 7

Cómo obtener y utilizar información sobre las sustancias químicas industriales

b) Las fichas técnicas

Fuente: Extractado de los productos químicos en el lugar de trabajo, La Salud y la Seguridad en el Trabajo, Ginebra, O. I. T.

Las fichas técnicas (también llamadas fichas técnicas de seguridad de materiales o fichas técnicas de seguridad de productos químicos) son hojas con información detallada sobre sustancias químicas. Por lo general, las elaboran y distribuyen los fabricantes de productos químicos. También las elaboran ciertos Programas, como el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), que es una actividad conjunta de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Las fichas técnicas son una fuente de información importante y accesible sobre las sustancias químicas, pero su calidad puede ser muy desigual. No olvide sus limitaciones. A menudo es difícil leerlas y comprenderlas.

Muchas veces no contienen bastante información sobre los riesgos y las consiguientes precauciones que hay que adoptar cuando se trabaja con determinadas sustancias químicas.

Siempre que sea posible, agregue otra fuente de información a esas fichas.

Recuerde: Puede solicitar una nota técnica de todos los productos químicos a los que esté usted expuesto en su trabajo.

Una buena idea es que los delegados de salud y seguridad mantengan actualizada una hoja técnica de cada sustancia química que utilizan en su lugar de trabajo.

A continuación, el tipo de información que cabe esperar encontrar al leer una nota técnica, aunque su orden puede diferir.

Sección I: Identificación del producto y del fabricante

El nombre del producto figurará por su nombre químico y por su nombre comercial.

El nombre debe ser igual al que aparece en la etiqueta.

Las notas técnicas deben incluir los otros nombres (sinónimos) por los que se conoce el producto o sustancia. Por ejemplo: alcohol metílico = metanol = alcohol de madera.

Identificación del fabricante o proveedor: su nombre, dirección, número de teléfono.

Fecha en que se redactó la nota técnica y un teléfono de urgencia, accesible fuera de los horarios de atención al público habituales. Conviene comprobar ese teléfono y llamar al fabricante en solicitud de información antes de que suceda una emergencia.

Sección II: Ingredientes peligrosos

Si un producto está formado por una mezcla, en la nota técnica figurarán sólo los ingredientes, consignados como peligrosos, que constituyan el uno por ciento (1%) o más del producto.

Los carcinógenos son una excepción a esta regla y deben figurar aunque formen apenas un décimo de ese uno por ciento (0,1%) de la mezcla.

Todo ingrediente peligroso debe figurar por su nombre químico.

Hay que indicar el límite de concentración al que se puede estar expuesto respecto a cada ingrediente: su límite de exposición tolerable (CMP) y su valor techo (C).

Sección III: Datos físicos

En esta sección figuran el punto de ebullición, la presión de vapor, la densidad de vapor, el punto de fusión, el aspecto, el olor, etc.

Esta información ayuda a comprender cómo se comporta una sustancia química, y sus riesgos.

Sección IV: Datos sobre incendios y explosiones

La sección IV advierte el punto de inflamación y los límites de inflamación o explosión.

Explica cómo hacer frente a una explosión o apagar un incendio. Sobre todo, cómo prevenirlos.

Sección V: Datos sobre reactividad

Informa si la sustancia es o no estable y, en caso de no serlo, qué peligros presenta.

Enumera los incompatibles (las sustancias que no se pueden colocar o utilizar juntas).

Es información importante para almacenar y manipular con seguridad el producto.

Sección VI: Datos sobre riesgos para la salud

Advierte si el producto es cancerígeno.



Especifica las vías de penetración (inhalación, absorción por la piel o ingestión), los efectos agudos y crónicos de determinada sustancia, las señales y síntomas de la exposición excesiva frente a ella.

Explica cómo realizar los procedimientos de primeros auxilios y emergencia recomendados.

A decir verdad, a menudo esta sección es incompleta e insuficiente.

Sección VII. Precauciones en la manipulación

Debe incluir planes de respuesta de emergencia, procedimientos de limpieza, métodos de eliminación seguros e indicar precauciones para el almacenamiento y la manipulación de la sustancia.

Pero, cuidado: a menudo los fabricantes resumen esta información con una sola frase (insuficiente) como: "evítese respirar el vapor" o "evítese el contacto con la piel".

Sección VIII: Medidas de control

Métodos recomendados para control de los riesgos. Entre ellos la ventilación, las prácticas laborales y el equipo de protección (EPP).

Debe figurar el tipo de aparato respiratorio y de ropa y guantes de protección más resistentes.

Esta información no suele ser muy didáctica: puede ser que, en vez de recomendar el material de protección más resistente, proponga apenas utilizar guantes y ropa "impermeable".

O tal vez insista en aspectos de la ropa y equipo de protección personal sin hacer hincapié en la importancia, aun mayor, de los controles mecánicos de la emisión tóxica.

Se adjuntan como ejemplo las fichas correspondientes al monóxido de carbono y tolueno.

Vocabulario técnico:

Densidad de vapor: densidad relativa o peso de un vapor o gas comparados con un volumen igual de aire. Si la densidad de vapor de una sustancia es inferior a 1, tenderá a ascender por el aire; si la densidad de vapor es superior a 1, caerá.

Las sustancias con mayor densidad de vapor se concentran en la parte inferior de los depósitos.

Líquidos inflamables - LIE (límite inferior de explosividad) y LSE (límite superior de explosividad): límites inferior y superior de concentración de vapor y aire, expresada en porcentaje, que pueden ocasionar una explosión.

Presión de vapor: una presión de vapor elevada indica que un líquido

se evaporará con facilidad. Los materiales con presiones de vapor elevadas pueden ser peligrosos si se utilizan en una zona cerrada o en una zona con mala circulación de aire.

Punto de ebullición: temperatura en grados Fahrenheit o Celsius a la que hierve un líquido.

Punto de inflamación: temperatura inferior a la que un líquido desprende suficiente vapor como para que una mezcla del vapor en el aire en un tubo de ensayo se inflame.

Punto de fusión: temperatura en grados Fahrenheit o Celsius a la que funde un sólido.

Nº CAS 108-88-3
 Nº RTECS XS5250000
 Nº ICSC 0078
 Nº NU 1294
 Nº CE 601-021-00-3

TOLUENO
 Metilbenceno
 Fenilmetanol
 Toluol
 $C_6H_5CH_3/C_7H_8$
 Masa molecular: 92.1

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo, AFFF, espuma, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. Evitar la generación de cargas electrostáticas (por ejemplo, mediante conexión a tierra). NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICION		¡HIGIENE ESTRICTA! ¡EVITAR LA EXPOSICION DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	
INHALACION	Vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, náuseas, pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
PIEL	Piel seca, enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón y proporcionar asistencia médica.
OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad o pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
INGESTION	Dolor abdominal, sensación de quemazón (para mayor información, véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, dar a beber una papilla de carbón activado y agua, NO provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO												
<p>Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables, absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo al alcantarillado, (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).</p>	<p>A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes.</p>	<p>símbolo F símbolo Xn R: 11-20 S: (2-)16-25-29-33 Clasificación de Peligros NU: 3 Grupo de Envasado NU: II CE:</p>												
DATOS IMPORTANTES														
<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FISICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. Como resultado del flujo, agitación, etc., se pueden generar cargas electrostáticas.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS Reacciona violentamente con oxidantes fuertes, originando peligro de incendio y explosión.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 50 ppm; 188 mg/m³ (piel) (ACGIH 1995-1996). MAK: 50 ppm; 190 mg/m³ (1996).</p> <p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La exposición podría causar depresión del sistema nervioso central. La exposición a altas concentraciones puede producir arritmia cardíaca, pérdida del conocimiento y muerte.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a desórdenes psicológicos y dificultad en el aprendizaje. La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.</p>														
PROPIEDADES FISICAS														
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Punto de ebullición: 111°C</td> <td style="width: 50%;">Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.06</td> </tr> <tr> <td>Punto de fusión: -95°C</td> <td>Punto de inflamación: 4°C (c.c.)</td> </tr> <tr> <td>Densidad relativa (agua = 1): 0.87</td> <td>Temperatura de autoignición: 480°C</td> </tr> <tr> <td>Solubilidad en agua: Ninguna</td> <td>Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.1-7.1</td> </tr> <tr> <td>Presión de vapor, kPa a 20°C: 2.9</td> <td>Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.69</td> </tr> <tr> <td>Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.2</td> <td></td> </tr> </table>			Punto de ebullición: 111°C	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.06	Punto de fusión: -95°C	Punto de inflamación: 4°C (c.c.)	Densidad relativa (agua = 1): 0.87	Temperatura de autoignición: 480°C	Solubilidad en agua: Ninguna	Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.1-7.1	Presión de vapor, kPa a 20°C: 2.9	Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.69	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.2	
Punto de ebullición: 111°C	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.06													
Punto de fusión: -95°C	Punto de inflamación: 4°C (c.c.)													
Densidad relativa (agua = 1): 0.87	Temperatura de autoignición: 480°C													
Solubilidad en agua: Ninguna	Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.1-7.1													
Presión de vapor, kPa a 20°C: 2.9	Coefficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 2.69													
Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3.2														
DATOS AMBIENTALES														
NOTAS														
<p>Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-31 Código NFPA: H 2; F 3; R 0;</p>														

INFORMACION ADICIONAL

FISO: 4-185
TOLUENO

ICSC: 0078 TOLUENO
© CCE, IPCS, 1994

NOTA LEGAL IMPORTANTE:

Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).



DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO								
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	símbolo F+ símbolo T R: 61-12-23-48/23 S: 53-45 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios NU: 2.1								
DATOS IMPORTANTES										
<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Gas comprimido, incoloro, inodoro, insípido.</p> <p>PELIGROS FISICOS El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas penetra fácilmente a través de los techos y paredes.</p> <p>PELIGROS QUIMICOS En presencia de polvo metálico la sustancia forma carbonilos tóxicos e inflamables. Reacciona vigorosamente con oxígeno, acetileno, cloro, flEor, óxidos nitrosos.</p> <p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 25 ppm (ACGIH 1998).</p> <p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.</p> <p>RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia puede causar efectos en la sangre, sistema cardiovascular y sistema nervioso central. La exposición a altas concentraciones puede producir disminución de la consciencia y la muerte. Se recomienda vigilancia médica.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA La sustancia puede afectar al sistema nervioso y al sistema cardiovascular, dando lugar a alteraciones neurológicas y cardíacas.</p> <p>PROPIEDADES FISICAS Punto de ebullición: -191°C Punto de fusión: -205°C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97 Punto de inflamación: Gas inflamable. Temperatura de autoignición: 605°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2</p>										
PROPIEDADES FISICAS										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Punto de ebullición: -191°C</td> <td style="width: 50%;">Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97</td> </tr> <tr> <td>Punto de fusión: -205°C</td> <td>Punto de inflamación: Gas inflamable.</td> </tr> <tr> <td>Densidad relativa (agua = 1): 0.8</td> <td>Temperatura de autoignición: 605°C</td> </tr> <tr> <td>Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3</td> <td>Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2</td> </tr> </table>			Punto de ebullición: -191°C	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97	Punto de fusión: -205°C	Punto de inflamación: Gas inflamable.	Densidad relativa (agua = 1): 0.8	Temperatura de autoignición: 605°C	Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3	Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2
Punto de ebullición: -191°C	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97									
Punto de fusión: -205°C	Punto de inflamación: Gas inflamable.									
Densidad relativa (agua = 1): 0.8	Temperatura de autoignición: 605°C									
Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3	Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2									
DATOS AMBIENTALES										
NOTAS										
<p>El monóxido de carbono se forma en la combustión incompleta de la madera, aceites, carbón. Está presente en el humos de los automóviles y del tabaco. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura.</p> <p>Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-827</p> <p>Código NFPA: H 3; F 4; R 0;</p>										



INFORMACION ADICIONAL

FISO: 5-135 MONOXIDO
DE CARBONO

ICSC: 0023 MONOXIDO DE CARBO-
NO © CCE, IPCS, 1994

NOTA LEGAL IMPORTANTE:

Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).