

# **Prevención de Riesgos por Agentes Químicos**

**Mario Grau Rios**  
**Ingeniero Industrial**  
**Profesor Asociado, E.T.S.I.I., UNED**

**Domingo L. Moreno Beltrán**  
**Dr. Ingeniero Industrial**  
**Profesor Titular E.T.S.I.I., UPM**

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Riesgos por agentes químicos</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1. Clasificación de las sustancias y preparados químicos según los riesgos que pueden presentar</b> | <b>2</b>  |
| <b>1.1.1. Riesgos según las propiedades fisicoquímicas</b>   | <b>3</b>  |
| <b>1.1.2. Riesgos para la salud humana (toxicidad y otros efectos específicos)</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>1.1.3. Riesgos para el medio ambiente</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2. Seguridad de los productos químicos en su comercialización y utilización</b>                       | <b>10</b> |
| <b>2.1. Comercialización segura de productos químicos</b>  | <b>10</b> |
| <b>2.2. Limitación de la comercialización y el uso de los productos químicos</b>                         | <b>16</b> |
| <b>3. Prevención contra la exposición a agentes químicos en los centros de trabajo</b>                   | <b>17</b> |
| <b>3.1. Medidas preventivas de carácter general</b>  | <b>18</b> |
| <b>3.2. Valoración de la exposición ambiental a agentes químicos. Valores-límite</b>                     | <b>22</b> |
| <b>3.3. Legislación laboral aplicable</b>  | <b>24</b> |
| <b>Anexo Legislación de la Unión Europea y de España</b>   | <b>31</b> |

## **1 Riesgos por agentes químicos**

Tratar de describir los riesgos por agentes químicos y las acciones preventivas frente a ellos, es una tarea un tanto complicada por diversas razones. Los productos químicos que se comercializan son muy numerosos y de muy variadas propiedades. Según el Inventario Europeo de **Sustancias** Comercializadas Existentes (EINECS según sus siglas en inglés), éstas son más de cien mil. A ello hay que añadir las innumerables mezclas o preparaciones, de la más diversa índole (plaguicidas/biocidas, medicamentos y productos fitosanitarios, disolventes, pinturas y análogos, cosméticos, aditivos con diversos fines, adhesivos, productos de limpieza,...). Además hay que considerar otras muchas sustancias no inventariadas por ser productos intermedios de reacción, residuos e impurezas, productos secundarios y resultantes de descomposición o degradación, etc., que no son objeto de comercialización.

Por otra parte, dada la generalización de la utilización de productos químicos y de procesos que generan contaminantes químicos, nos encontramos que prácticamente en cualquier actividad existen riesgos por agentes químicos, desde las tareas domésticas a la misma industria química, pasando por la agricultura, la sanidad, la minería, la construcción (materiales, soldaduras, tratamientos, explosivos, etc.), procesos basados en la combustión y otras reacciones químicas, limpieza, oficinas, transporte (especialmente de mercancías peligrosas) e industrias tales como la de la madera, calzado, mecánica, eléctrica, nuclear,... En fin, prácticamente todas.

Además, los riesgos pueden ser de muchos tipos. Pueden generar desde incendios, explosiones e intoxicaciones agudas (accidentes) hasta daños irreversibles para la salud a medio o largo plazo, como la silicosis o diversos tipos de cáncer (enfermedad profesional).

Los mecanismos de desencadenamiento de los riesgos son también muy variados, según se trate de la provocación de incendios o explosiones, contactos con la piel, generación de gases y vapores, polvos en el ambiente, ingestión por vía oral, etc.

La casuística es también muy variada y nos podemos encontrar con diversos enfoques: médico-farmacéutico, alimentario, medioambiental, industrial/laboral, agrícola-fitosanitario, consumidor-doméstico, protección de bienes, etc.

En la aparición de riesgos y en su mayor o menor grado de gravedad pueden influir distintos factores, como el estado de agregación (líquido, polvo, aerosol, vapor, etc.), la concentración unida a la temperatura y la presión, la dosis de incorporación al organismo, las vías de entrada a éste, etc.

En función de los objetivos de esta obra, se desarrollará la prevención de riesgos químicos desde el punto de vista industrial y laboral, con referencias al medio ambiente y teniendo en cuenta que en otros capítulos se abordan cuestiones específicas, tales como los riesgos por explosión e incendios, el medio ambiente y los riesgos radiológicos y nucleares.

En primer lugar es necesario, por razones no solamente científicas y metodológicas sino también prácticas y legales/reglamentarias, realizar una primera división en el tratamiento

de estos riesgos. Se trata de los conceptos que corrientemente se denominan, en el campo industrial y laboral, aunque ciertamente con diversas interpretaciones o acepciones, **seguridad química** e **higiene industrial**. Es decir, la *prevención de accidentes* relacionados con los agentes químicos (incendios, explosiones, grandes fugas, intoxicaciones agudas, *quemaduras* químicas, por ejemplo), o lo que es lo mismo, los efectos inmediatos o a corto plazo, y *la prevención de enfermedades profesionales* o efectos a medio o largo plazo. También cabría diferenciar entre efectos no tóxicos y tóxicos, y éstos a su vez, en agudos y crónicos.

### **1.1 Clasificación de las sustancias y preparados químicos según los riesgos que pueden presentar**

Para una primera clasificación de estos riesgos se considera como más conveniente seguir la de la legislación de la Unión Europea, aplicada en todos los Estados del Espacio Económico Europeo y aceptada y seguida mayoritariamente, y que además sirve actualmente de primera referencia para el resto de la legislación, medioambiental, industrial, laboral, etc. Se trata de la relativa a la **clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas** (67/548/CE), modificada por séptima vez por la directiva del Consejo 92/32/CEE y por última vez por la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 1999/33/CE (para la adaptación de Austria y Suecia) y adaptada al progreso técnico por vigesimoséptima vez por la Directiva de la Comisión 2000/33/CE, que más adelante se tendrá oportunidad de contemplar con un poco de detalle.

Previamente, es conveniente precisar algunos conceptos desde el punto de vista particularmente práctico:

Se considerarán como **sustancias** los elementos químicos y sus compuestos, en estado natural u obtenidos mediante cualquier proceso, incluso en aquellos casos en que lleven incorporados los aditivos necesarios para su estabilidad o vayan acompañados de impurezas resultantes del procedimiento de obtención. Se excluyen los disolventes que puedan separarse sin afectar a su estabilidad ni modificar su fórmula o composición. Bajo este concepto se incluyen junto a las sustancias perfectamente definidas desde el punto de vista científico químico, ciertas "sustancias" minerales (por ejemplo, variedades del amianto: crocidolita, crisotilo, etc.) o ciertas mezclas complejas de constituyentes con una composición variable, de las que se pueden indicar ciertos constituyentes principales (por ejemplo, productos aromáticos destilados).

Los **preparados** consisten en mezclas formadas por dos o más sustancias.

Las sustancias, y los preparados, que se consideran como **peligrosos**, atendiendo al tipo de riesgo que presentan, se clasifican en tres grandes grupos:

- a) Por los riesgos a consecuencia de sus propiedades **físico-químicas**
- b) Por los riesgos para la **salud humana**
- c) Por los posibles efectos sobre el **medio ambiente**

Obviamente, una misma sustancia o preparado peligroso puede clasificarse en uno o más de uno de estos grupos.

### **1.1.1 Riesgos según las propiedades físico-químicas**

Para la clasificación de sustancias en este grupo se realizan los ensayos pertinentes de determinadas propiedades físico-químicas tales como el punto de fusión/solidificación, punto de ebullición, densidad relativa, presión de vapor, tensión superficial, hidrosolubilidad, coeficiente de reparto, punto de inflamación, propiedades explosivas, temperatura de autoinflamación y propiedades comburentes, principalmente.

Según los resultados de la determinación de estas propiedades las sustancias y preparados se clasifican como:

**EXPLOSIVOS:** Aquellos que en estado sólido, líquido, gelatinoso o pastoso, pueden reaccionar forma exotérmica, incluso en ausencia de oxígeno del aire, con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan. Pueden clasificarse a su vez en **riesgo (simple) de explosión** y **alto riesgo de explosión**.

**COMBURENTES:** Los que en contacto con otras sustancias, en especial las inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica. Algunos, como los peróxidos orgánicos con propiedades inflamables, pueden causar incendios aunque no estén en contacto con otros materiales combustibles, otros pueden provocar fuego en contacto con otros materiales combustibles y otros al mezclarse con estos materiales pueden llegar a la explosión, como es el caso de ciertos peróxidos inorgánicos mezclados con cloratos.

**EXTREMADAMENTE INFLAMABLES:** Las sustancias y preparados líquidos con un punto de inflamación extremadamente bajo (inferior a 0°C) y un punto de ebullición bajo (menor o igual que 35°C), y las sustancias y preparados gaseosos, que a temperatura y presión normales, sean inflamables en el aire.

**FACILMENTE INFLAMABLES:** Las sustancias y preparados que respondan a una o varias de las siguientes premisas:

- Que puedan calentarse o inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía
- Sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente
- Líquidos cuyo punto de inflamación sea muy bajo (punto de inflamación menor que 21°C sin que sean extremadamente inflamables)
- Que, en contacto con agua o aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas, como mínimo a razón de 1L/kg/h.

**INFLAMABLES:** Cuando el punto de inflamación sea igual o superior a 21°C e inferior o igual a 55°C. En el caso de preparados que cumplan con esta condición, pero que en ningún caso pueda favorecer la combustión, y si además no existe ningún riesgo para quienes los manipulen ni para otras personas, podrá no considerarse como inflamable.

### **1.1.2 Riesgos para la salud humana (toxicidad y otros efectos específicos)**

Actualmente hay una tendencia a generalizar el concepto de toxicidad para abarcar cualquier tipo de efecto perjudicial para la salud humana, más allá del "clásico" envenenamiento, o si se quiere, la acción adversa para la salud a causa de la actividad biológica de una sustancia extraña introducida en el organismo, lo que incluiría hasta los riesgos anteriormente citados debidos a las propiedades físico-químicas. No obstante se considera más conveniente para nuestro objeto la separación realizada.

En general la acción tóxica de una sustancia depende de las características de ésta, las condiciones y vía de entrada al organismo y las características y situación de la persona. Así, una sustancia puede ser inocua por una vía, por ejemplo la digestiva, y sin embargo por la vía respiratoria ser muy peligrosa. Una misma sustancia en una cierta dosis puede no tener efecto alguno, en otra dosis puede ser beneficiosa o curativa (dosis terapéutica) y en otra puede resultar fatal (dosis letal). No es lo mismo una única dosis, que varias repetidas. Tampoco se producirán los mismos efectos en una persona que en otra, y para una misma persona, en una situación u otra.

El estudio de las distintas alteraciones que tienen lugar desde que una sustancia penetra en un organismo hasta su posible total o parcial eliminación del mismo es extraordinariamente complejo y fuera de lugar en esta obra. Aquí tan solo se intentará resumir algunas cuestiones importantes para la práctica de la higiene industrial: la prevención de riesgos por exposición a agentes químicos, físicos y biológicos para los trabajadores con ocasión de su trabajo.

El proceso que recorre una sustancia a través del organismo sigue las siguientes etapas: absorción, distribución, metabolismo, acumulación y excreción o eliminación.

Aunque existen otras vías de entrada (por ejemplo, vía ingestión y parenteral), para el caso que nos ocupa las más importantes son la vía inhalación y la vía dérmica. La primera es con mucho la más importante. A través de las vías respiratorias penetran junto con el aire que se respira, gases y vapores, polvo y aerosoles que le acompañan. Si no son retenidos por la mucosidad que recubre los distintos conductos y expulsados al exterior junto con ella, pueden alcanzar los alvéolos pulmonares con algún posible efecto sobre ellos y si tienen capacidad para ello, pasar a su través para incorporarse a la circulación sanguínea. Menor importancia tiene la piel aunque muchas sustancias pueden atravesarla en condiciones normales y llegar a la sangre a través de los capilares. Esto depende de su estado más o menos estropeado, de su humedad y temperatura, y si esta recubierta con ropa, del tipo de tejido y su roce, y de determinadas sustancias, como el maquillaje o cremas protectoras. Hay que evitar dañar la piel con disolventes orgánicos que eliminan la capa sebácea natural e impide la entrada de sustancias hidrófilas, o con otras sustancias,

corrosivas e irritantes.

Después de su entrada en el organismo, la sustancia se difunde y distribuye por todo o parte de él, según diversos mecanismos y una menor o mayor rapidez, que depende tanto de sus propiedades como de la manera que se incorpora. Más adelante pueden transformarse en otras sustancias por distintas acciones metabólicas, que pueden facilitar su posterior eliminación sino se da el caso de convertirse en otro producto más tóxico o se acumula en determinados tejidos u órganos. Finalmente se elimina, transformada o no en otra sustancia, por diferentes vías: la pulmonar (los volátiles), la biliar que puede a su vez pasar al tracto gastrointestinal pudiendo continuar los efectos adversos en él y finalmente ser expulsado en las heces, la renal (mayoritaria) eliminándose con la orina, y otras vías, como la de la leche, que hay que tener especialmente en cuenta en el caso de la lactancia (o cuando se ingiere procedente de vacas u otros animales), el sudor, la saliva, los pelos, etc.

Se considera interesante repasar algunos conceptos que sirven actualmente para la clasificación de las sustancias y preparados según sus posibles efectos para la salud:

En general se pueden distinguir **efectos agudos**, cuando se presentan después de muy poco tiempo de la exposición, por ejemplo, algunas horas, y de manera clara y normalmente fácilmente reconocible, como la asfixia, los vómitos y la pérdida de visión, y **efectos crónicos**, cuando se presentan después de un largo tiempo (meses y hasta muchos años) de producirse la exposición, que puede ser repetida durante un cierto tiempo, no siendo tan manifiestamente reconocibles y difíciles de relacionar con la situación que los ha causado.

También los efectos pueden ser calificados como **reversibles e irreversibles**, si después de un cierto tiempo, en ausencia de exposición, el organismo se recupera por completo y alcanza su estado normal o si al contrario, quedan secuelas y no se llega a volver al estado normal. Por ejemplo, una irritación pasajera y una ceguera permanente, respectivamente.

Es también muy importante, sobre todo con las acciones tóxicas a largo plazo, tener en cuenta la capacidad de acumulación de los agentes tóxicos, o en su caso, la de sus metabolitos, en diversos órganos y tejidos del organismo. Unos no se eliminan o lo hacen a muy baja velocidad, los de **efectos acumulativos**, otros lo hacen lentamente con lo que a la larga también se acumulan en el cuerpo salvo que existan largos períodos de no exposición que permitan su total eliminación, son los de **efectos parcialmente acumulativos**, y finalmente, los de **efectos no acumulativos**, son los que se eliminan rápidamente.

En muchos casos los contaminantes suelen actuar en el organismo independientemente unos de otros, pero en otros puede resultar que potencien o inhiban los efectos que resultarían en ausencia de cualquier otro tóxico. Como es lógico, habrá que tener en cuenta al estudiar una exposición a un determinado agente, la presencia de algún otro que pueda interactuar con él.

En los ensayos que se realizan para determinar la toxicidad de una sustancia se utilizan

diversos conceptos, de los que conviene destacar los siguientes:

- **Toxicidad aguda** que se refiere a los efectos desfavorables que se manifiestan durante un período de tiempo, en general 14 días, después de la administración de una dosis única.
- **Toxicidad subaguda/subcrónica**, referida a los efectos adversos aparecidos al recibir diariamente una determinada dosis (o estar expuesto diariamente a un agente químico) durante un breve período de tiempo.
- **Dosis letal media**, DL<sub>50</sub>, dosis única que estadísticamente causa la muerte del 50% de los animales a los que se le ha administrado. Se expresa en masa de sustancia ensayada por unidad de peso del animal sometido al ensayo (mg/kg).
- **Concentración letal media**, CL<sub>50</sub>, concentración de la sustancia ensayada a la que se exponen los animales de ensayo y que estadísticamente causa la muerte del 50% de los mismos al cabo de un tiempo determinado. Se suele expresar en masa de sustancia por unidad de volumen de aire en determinadas condiciones (mg/L).
- **Nivel sin efectos tóxicos**, dosis o nivel de exposición máximos que no ofrece signos detectables de toxicidad.
- **Dosis máxima tolerada**, DMT, dosis o nivel de exposición más altos que produciendo toxicidad en los animales de experimentación, no llega a alterar de forma importante su supervivencia.

Las mencionadas Directivas sobre *Clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos*, los clasifica según los daños para la salud humana como sigue:

**MUY TOXICOS**, si por inhalación, ingestión o penetración cutánea, en muy pequeña cantidad, pueden provocar efectos agudos o crónicos o incluso la muerte.

**TOXICOS**, si por las mismas vías de entrada, en pequeña cantidad, pueden provocar efectos agudos o crónicos, o incluso la muerte.

**NOCIVOS**, si por tales vías de entrada, en cantidades no pequeñas, pueden provocar efectos agudos o crónicos, o incluso la muerte

**CORROSIVOS**, que en contacto con tejidos vivos, pueden ejercer una acción destructiva contra ellos.

**IRRITANTES**, los que no siendo corrosivos, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria.

**SENSIBILIZANTES**, los que por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilización, de forma que una exposición posterior dé lugar a efectos negativos característicos.



**CARCINOGENICOS**, o también cancerígenos, cuando por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia. Estas sustancias y preparados se clasifican a su vez en tres categorías:

- **Primera categoría:** carcinogénicos para el ser humano, cuando se dispone de suficientes datos epidemiológicos para demostrar una relación de causa/efecto entre la exposición de seres humanos a tales sustancias o preparados y la aparición de cáncer
- **Segunda categoría:** pueden considerarse como carcinogénicos para el ser humano cuando se dispone de datos suficientes para suponer que la exposición de seres humanos a ellos puede producir cáncer. Esta presunción, generalmente se fundamenta en estudios a largo plazo en animales y en otras informaciones apropiadas.
- **Tercera categoría:** preocupantes por sus posibles efectos carcinogénicos para el ser humano, cuando no se dispone de información suficiente para su clasificación como de segunda categoría aunque existen sospechas por pruebas con animales. Esta categoría comprende a su vez dos subcategorías:
  - a) No existen pruebas sobre la inducción de cáncer para incluirlos en la segunda categoría, y no es probable que más experimentación aporte la información necesaria
  - b) Clasificación provisional al no haberse investigado bastante y ser los datos disponibles no suficientes aunque si con indicios sospechosos que los hace preocupantes

**MUTAGENICOS**, los que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o puedan aumentar su frecuencia. Pueden clasificarse a su vez en tres categorías:

**Primera categoría**, los que se conoce ciertamente que son *mutagénicos para la especie humana*, ya que se dispone de pruebas suficientes a partir de estudios epidemiológicos que demuestran una relación de causa/efecto entre la exposición de seres humanos a ellos y la aparición de alteraciones genéticas hereditarias. Hasta ahora no se ha clasificado ninguna sustancia en esta categoría, ya que es muy difícil la obtención de datos fiables referidos a la incidencia de mutaciones sobre poblaciones humanas.

**Segunda categoría**, que *pueden considerarse como mutagénicos para la especie humana*, ya que se dispone de suficientes elementos de juicio para suponer que la exposición de seres humanos a los mismos puede producir alteraciones genéticas hereditarias, basados generalmente en estudios apropiados en animales y otras informaciones válidas.

**Tercera categoría**, *cuyos posibles efectos mutagénicos en la especie humana son*

*preocupantes*, siendo insuficientes las investigaciones realizadas para clasificarlos en la segunda categoría.

**TOXICOS PARA LA REPRODUCCION**, los que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o capacidad reproductora masculina o femenina. También se clasifican en tres categorías:

**Primera categoría**, de los que se sabe ciertamente, a partir de datos epidemiológicos, que *perjudican la fertilidad de los seres humanos*, (efectos negativos sobre la libido, comportamiento sexual, espermatogénesis u ovogénesis, actividad hormonal o respuesta fisiológica que puedan interferir la capacidad de fertilizar, la misma fertilización, el desarrollo del huevo fecundado hasta la fase de implantación, incluyendo ésta misma), puesto que se dispone de suficientes pruebas para establecer una relación entre exposición y problemas de fertilidad, y también aquellos de los que se sabe ciertamente, a través de datos epidemiológicos, que *producen toxicidad para el desarrollo de seres humanos*, es decir cualquier efecto que interfiera el desarrollo normal tanto antes como después del nacimiento, (incluye efectos embriotóxicos/fetotóxicos y teratogénicos, entre otros), ya que existen suficientes pruebas para establecer una relación entre la exposición y la posterior aparición de efectos tóxicos para el desarrollo de la descendencia.

**Segunda categoría**, los que *pueden considerarse como perjudiciales para la fertilidad de los seres humanos* y aquellos que *pueden considerarse como tóxicos para el desarrollo de los seres humanos*, ya que se dispone de datos suficientes para suponerlo firmemente para la exposición de seres humanos a partir de investigaciones con animales sin que se trate de consecuencias secundarias inespecíficas de otros efectos tóxicos en caso de que los hubiere.

**Tercera categoría**, *preocupantes para la fertilidad humana y preocupantes para los seres humanos por sus posibles efectos tóxicos para el desarrollo*, ya que se poseen datos para ello con experimentación con animales pero no son suficientes para su clasificación en la segunda categoría.

### **1.1.3 Riesgos para el medio ambiente**

En el contexto exclusivo de los productos químicos, las Directivas comunitarias sobre *clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos*, ofrecen una definición general que sirve de referencia a todos los ámbitos, comercial con inclusión del tratamiento aparte de los medicamentos y productos fitosanitarios y biocidas, industrial, laboral, medioambiental con la inclusión especial de los residuos y de la prevención de accidentes *mayores*, sanitaria y protección del usuario:

Se consideran sustancias o preparados **PELIGROSOS PARA EL MEDIO AMBIENTE** si en contacto con éste presentan o pueden presentar un peligro inmediato o futuro para

uno o más componentes del medio ambiente.

Aunque la clasificación obedece al objetivo principal de alertar sobre los riesgos que pueden afectar a los ecosistemas, actualmente están mucho más desarrollados los ensayos ecotoxicológicos relativos a los ecosistemas acuáticos. Por esta razón, se clasifican en primer lugar en peligrosos para el *medio ambiente acuático* y en peligrosos para el *medio ambiente no acuático*.

Dentro de los **PELIGROSOS PARA EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO** se distinguen:

Los **MUY TOXICOS PARA LOS ORGANISMOS ACUATICOS Y QUE PUEDEN PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO** si la sustancia no es fácilmente biodegradable (o cumple ciertas condiciones) y los ensayos de toxicidad aguda para *peces en agua dulce*, para *Daphnia* y para *algas* ofrecen unos resultados por debajo de ciertos determinados valores.

Los simplemente **MUY TOXICOS PARA LOS ORGANISMOS ACUATICOS** que arrojan los mismos resultados de los ensayos de toxicidad para peces en agua dulce que en el caso anterior, pero son fácilmente biodegradables (o no cumplen las condiciones a las que se refiere el caso anterior).

Los **TOXICOS PARA LOS ORGANISMOS ACUATICOS QUE PUEDEN PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO**, análogos al primer caso de sustancias no fácilmente biodegradables pero cuyos ensayos de ecotoxicidad arrojan resultados por encima de aquellos valores aunque por debajo de otros no tan alarmantes.

Los **NOCIVOS PARA LOS ORGANISMOS ACUATICOS QUE PUEDEN PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO**, análogos al último caso pero con resultados por encima de los anteriores aunque por debajo de unos máximos, por encima de los cuales se pueden considerar como no nocivos, salvo prueba en contrario de otros ensayos adicionales.

Los simplemente **NOCIVOS PARA LOS ORGANISMOS ACUATICOS**, cuando no cumplen con los criterios establecidos para clasificarlos en alguna de las anteriores categorías, pero que no obstante, pueden presentar un peligro para la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, según los ensayos sobre su toxicidad.

Los que simplemente **PUEDEN PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUATICO**, que no cumpliendo con los anteriores criterios, pueden presentar un peligro, retardado o a largo plazo, para la estructura o funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, según las pruebas de que se disponga sobre su persistencia, potencial de acumulación y sobre su destino y comportamiento en el medio ambiente. Por ejemplo, las sustancias poco solubles en agua y que no sean fácilmente degradables y el logaritmo del coeficiente de reparto n-octanol/agua sea igual o mayor que 3,0, salvo que el FBC sea < 100.

Respecto al **MEDIO AMBIENTE NO ACUATICO**, se clasifican según las categorías

siguientes, de acuerdo con las pruebas sobre su toxicidad, persistencia, potencial de acumulación y su destino y comportamiento en el medio ambiente o bien de acuerdo con sus propiedades y las evidencias disponibles:

- **TOXICOS PARA LA FLORA**
- **TOXICOS PARA LA FAUNA**
- **TOXICOS PARA LOS ORGANISMOS DEL SUELO**
- **TOXICOS PARA LAS ABEJAS**
- **PUEDEN PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE**
- **PELIGROSOS PARA LA CAPA DE OZONO.**

## **2 Seguridad de los productos químicos en su comercialización y utilización**

Ya se ha comentado que los denominados riesgos químicos se refieren tanto a la seguridad como a la salud de las personas, y a la integridad de los bienes y del medio ambiente. Y que se deben tener en cuenta estos riesgos tanto en la extracción de minerales de la Naturaleza como en la fabricación de todo tipo de productos químicos, su transformación, utilización, manipulación, almacenamiento, transporte, y desecho, y la misma presencia de agentes químicos en los distintos medios y materiales.

Los problemas relacionados con estos riesgos tiene un primer gran plano de acción no solo técnica y preventiva sino también jurídica: la *comercialización de sustancias y preparados químicos*. Su especial importancia estriba principalmente de que tanto jurídica como preventivamente los requisitos exigibles son la primera obligada referencia. Además, se añade desde el punto de vista preventivo el importantísimo factor de eficacia al exigir unas garantías previas a la puesta en el mercado de cualquier producto de esta índole, que supone una información completa sobre sus riesgos, las condiciones de su utilización, las prohibiciones de uso y las medidas de prevención y protección que deben acompañarlos, después de someterse a los ensayos necesarios y, si es el caso, a una notificación y posible autorización administrativa.

Estas exigencias, se trasladan o sirven de base o referencia para otros ámbitos, como el medio ambiente, la seguridad y salud en el trabajo, la prevención de accidentes mayores y la gestión de residuos.

En el ámbito del Tratado de la Comunidad Europea y con el primer objetivo de lograr una armonización de las exigencias para la libre circulación de sustancias y preparados químicos en el Mercado Unico, ampliado al Espacio Económico Europeo, existen dos grandes conjuntos de Directivas: las relativas a la *clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos* y las que corresponden a la *limitación de la puesta en el mercado y utilización de sustancias y preparados peligrosos*.

### **2.1 Comercialización segura de productos químicos**

Las directivas sobre *clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas* son

las que marcan la pauta para el resto. Según éstas, sólo se pueden comercializar las sustancias o los preparados que sean *notificados por el fabricante o importador* a la Autoridad competente en el Estado en el que se fabrique el producto o esté establecido el importador, si se fabrica fuera del Espacio Económico Europeo (en España la Autoridad es el Ministerio de Sanidad y Consumo). Esta notificación se lleva a efecto con el aporte de un conjunto de datos sobre identificación, aplicación, producción o importación, propiedades, estudios fisicoquímicos, toxicológicos y ecotoxicológicos más una información sobre efectos desfavorables y una propuesta de clasificación, etiquetado y precauciones a tomar para una utilización en condiciones seguras. Existen algunas exenciones totales o parciales a este requisito, en particular si las sustancias figuran en el *Inventario Europeo de Sustancias Químicas Comercializadas Existentes*, **EINECS** según las siglas correspondientes a su denominación en inglés. Este inventario se refiere a todas las sustancias *existentes en el mercado* antes del 18 de septiembre de 1981 en todo el territorio de la Unión Europea. Contiene 100.106 especies químicas diferentes, de las cuales unas 33.000 proceden del Catálogo Base **ECoin** (European Code Inventory) y unas 67.000 corresponden a declaraciones adicionales de la industria química. A estas se añaden aquellas no incluidas y que en la citada fecha de 1981 constan y así se comunican que se comercializaban en la antigua República Democrática Alemana, así como en los Estados que se han integrado con posteridad a 1981 (España, Portugal, Austria, Finlandia y Suecia) y los Estados no comunitarios que han firmado el Tratado **EEE**, del Espacio Económico Europeo, (Noruega, Islandia y Liechtenstein). Desde 1991 se publica anualmente un listado con las *sustancias nuevas* notificadas, y que por lo tanto no se encuentran en el EINECS, con el nombre de *Lista Europea de Sustancias Químicas Notificadas*, **ELINCS** (European List of Notified Chemical Substances). La quinta edición del ELINCS es la publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas número C72 de 11 de marzo de 2000, que recoge todas las sustancias notificadas hasta el 30 de junio de 1995.

La notificación exige previamente los ensayos y evaluaciones de las propiedades y riesgos de las sustancias y preparados y las investigaciones necesarias para aportar los datos exigidos, que salvo las excepciones señaladas por las propias Directivas o los casos que éstas indican para los que se simplifican estos requisitos, deben incluir:

Un informe técnico que reúna todos los datos exigidos

Una declaración sobre los efectos desfavorables

Una propuesta de clasificación y etiquetado

Una propuesta de *ficha de datos de seguridad* (sólo para los peligrosos)

En los casos de importador o distribuidor, una declaración del fabricante externo designándole como único representante en el Espacio Económico Europeo.

Otro requisito indispensable para la comercialización de sustancias y preparados químicos, es su correcto *envasado y etiquetado*, de acuerdo con los criterios establecidos en estas Directivas. Si se clasifican como peligrosos, el etiquetado deberá incluir junto a los datos identificativos de la sustancia o preparado y del fabricante, distribuidor o

importador, con inclusión de su dirección, los correspondientes pictogramas e indicaciones de peligro (véase cuadro 1), la naturaleza de los riesgos específicos más significativos que se les atribuyen (*frases de riesgo R* que se relacionan en el cuadro 2) y los consejos de prudencia más importantes (*frases de seguridad S* que se describen en el cuadro 3), todo ello de conformidad con lo establecido en estas Directivas.

**Cuadro 1**  
**PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO**



T Tóxico  
T+ Muy tóxico

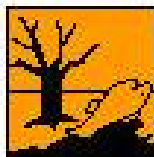


C Corrosivo

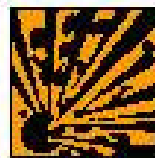


F Fácilmente inflamable

F+ Extremadamente inflamable



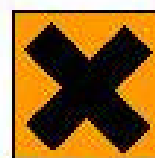
N Peligroso para el medio ambiente



E Explosivo



O Comburente



Xn Nocivo  
Xi Irritante

## Cuadro 2

### RIESGOS ESPECIFICOS DE LAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (Frases R)

|   |  |
|---|--|
| <b>R 1</b> Explosivo en estado seco   | <b>R 41</b> Riesgo de lesiones oculares graves   |
| <b>R 2</b> Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición      | <b>R 42</b> Posibilidad de sensibilización por inhalación                                |
| <b>R 3</b> Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición | <b>R 43</b> Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel                       |
| <b>R 4</b> Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles                              | <b>R 44</b> Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado                      |
| <b>R 5</b> Peligro de explosión en caso de calentamiento                                    | <b>R 45</b> Puede causar cáncer  |
| <b>R 6</b> Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire                     | <b>R 46</b> Puede causar alteraciones genéticas hereditarias                             |
| <b>R 7</b> Puede provocar incendios   | <b>R 48</b> Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada      |
| <b>R 8</b> Peligro de fuego en contacto con materias combustibles                           | <b>R 49</b> Puede causar cáncer por inhalación   |
| <b>R 9</b> Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles                        | <b>R 50</b> Muy tóxico para los organismos acuáticos                                     |
| <b>R 10</b> Inflamable  | <b>R 51</b> Tóxico para los organismos acuáticos   |
| <b>R 11</b> Fácilmente inflamable   | <b>R 52</b> Nocivo para los organismos acuáticos   |
| <b>R 12</b> Extremadamente inflamable   | <b>R 53</b> Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático |
| <b>R 14</b> Reacciona violentamente con el agua   | <b>R 54</b> Tóxico para la flora   |
| <b>R 15</b> Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables                | <b>R 55</b> Tóxico para la fauna   |
| <b>R 16</b> Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes                          | <b>R 56</b> Tóxico para los organismos del suelo   |
| <b>R 17</b> Se inflama espontáneamente en contacto con el aire                              | <b>R 57</b> Tóxico para las abejas   |
| <b>R 18</b> Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas / inflamables           | <b>R 58</b> Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente          |
| <b>R 19</b> Puede formar peróxidos explosivos   | <b>R 59</b> Peligroso para la capa de ozono  |
| <b>R 20</b> Nocivo por inhalación   | <b>R 60</b> Puede perjudicar la fertilidad   |
| <b>R 21</b> Nocivo en contacto con la piel  | <b>R 61</b> Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto                  |
| <b>R 22</b> Nocivo por ingestión  | <b>R 62</b> Posible riesgo de perjudicar la fertilidad                                   |
| <b>R 23</b> Tóxico por inhalación   | <b>R 63</b> Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto          |
| <b>R 24</b> Tóxico en contacto con la piel  | <b>R 64</b> Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna                   |
| <b>R 25</b> Tóxico por ingestión  | <b>R 65</b> Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar                             |
| <b>R 26</b> Muy tóxico por inhalación   | <b>R 66</b> La exposición repetida puede provocar sequedad o agrietamiento de la piel    |
| <b>R 27</b> Muy tóxico en contacto con la piel  | <b>R 67</b> La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y mareo.                 |
| <b>R 28</b> Muy tóxico por ingestión  |  |
| <b>R 29</b> En contacto con agua libera gases tóxicos                                       | Pueden combinarse las siguientes frases:   |
| <b>R 30</b> Puede inflamarse fácilmente al usarlo   | R14/15 R15/29 R20/21 R20/22 R20/21/22 R21/22 R23/24                                      |
| <b>R 31</b> En contacto con ácidos libera gases tóxicos                                     | R23/25 R23/24/25 R24/25 R26/27 R26/28 R26/27/28 R27/28                                   |
| <b>R 32</b> En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos                                 | R36/37 R36/38 R36/37/38 R37/38 R39/23 R39/24 R39/25                                      |
| <b>R 33</b> Peligro de efectos acumulativos   | R39/23/24 R39/23/25 R39/24/25 R39/23/24/25 R39/26 R39/27                                 |
| <b>R 34</b> Provoca quemaduras  | R39/28 R39/26/27 R39/26/28 R39/27/28 R39/26/27/28 R40/20                                 |
| <b>R 35</b> Provoca quemaduras graves   | R40/21 R40/22 R40/20/21 R40/20/22 R40/21/22 R40/20/21/22                                 |
| <b>R 36</b> Irrita los ojos   | R42/43 R48/20 R48/21 R48/22 R48/20/21 R48/20/22 R48/21/22                                |
| <b>R 37</b> Irrita las vías respiratorias   | R48/20/21/22 R48/23 R48/24 R48/25 R48/23/24 R48/23/25                                    |
| <b>R 38</b> Irrita la piel  | R48/24/25 R48/23/24/25 R50/53 R51/53 R52/53  |
| <b>R 39</b> Peligro de efectos irreversibles muy graves                                     |  |
| <b>R 40</b> Posibilidad de efectos irreversibles  |  |



### Cuadro 3

#### CONSEJOS DE PRUDENCIA RELATIVOS A LAS SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS (Frases S)

- S 1** Consérvese bajo llave.
- S 2** Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S 3** Consérvese en lugar fresco.
- S 4** Manténgase lejos de locales habitados.
- S 5** Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S 6** Consérvese en ... (gas a especificar por el fabricante).
- S 7** Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S 8** Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S 9** Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12** No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13** Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14** Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15** Conservar alejado del calor.
- S16** Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
- S17** Manténgase lejos de materias combustibles.
- S18** Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20** No comer ni beber durante su utilización.
- S21** No fumar durante su utilización.
- S22** No respirar el polvo.
- S23** No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24** Evítese el contacto con la piel.
- S25** Evítese el contacto con los ojos.
- S26** En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27** Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28** En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
- S29** No tirar los residuos por el desagüe.
- S30** No echar jamás agua a este producto.
- S33** Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35** Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36** Usese indumentaria protectora adecuada.
- S37** Usense guantes adecuados.
- S38** En caso de ventilación insuficientes, úsese quipo respiratorio adecuado
- S39** Usese protección para los ojos/la cara.
- S40** Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41** En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos.
- S42** Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43** En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante).(Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua").
- S45** En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
- S46** En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S47** Consérvese a una temperatura no superior a ...°C (a especificar por el fabricante).
- S48** Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49** Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50** No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51** Usese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52** No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53** Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56** Elimínese esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57** Utilícese en envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59** Remítirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60** Elimínese el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61** Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- S62** En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S 63** En caso de accidente por inhalación, transporte a la persona afectada al aire libre y manténgala en reposo.
- S 64** En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (sólo si la persona está consciente)

Con la etiqueta se ofrece una primera información a cualquier usuario sobre un producto peligroso, que además sirve de recuerdo y advertencia sobre los riesgos que entraña su manipulación y utilización y las principales reglas de prudencia que conviene observar. Pero para permitir a los empresarios y titulares de establecimientos cumplir con sus obligaciones, en particular para la protección del medio ambiente, la seguridad y la salud en el trabajo y la de las demás personas y bienes que pudieran verse afectados, y a los usuarios profesionales, el fabricante, o en su caso el distribuidor o importador, deberá facilitar antes de la primera entrega de una sustancia o preparado peligroso, o con motivo de ésta, una **ficha de datos de seguridad** con los datos necesarios para la protección de las personas y del medio ambiente, que deberá ser actualizada conforme existan nuevos datos al respecto.

El contenido de la *ficha de datos de seguridad* deberá ampliar los datos contenidos en la etiqueta. Es más, deberá aportar los datos *técnicos* que necesite el profesional especializado para comprender en toda su extensión los riesgos y demás problemas asociados a cualquier posible utilización o manipulación, para poder tomar las decisiones pertinentes con el fin de que las condiciones en las que un producto se implique en una actividad determinada, sean seguras. Por lo tanto, a la identificación de la naturaleza química del producto, se deberá añadir los datos de sus propiedades físicas y químicas, su estabilidad y reactividad, identificación de riesgos, medidas a tomar en caso de vertido o fuga accidental incluido los primeros auxilios pertinentes y en su caso las medidas adecuadas de lucha contra incendios, las precauciones a observar en su manipulación y las condiciones idóneas de su almacenamiento y transporte, información toxicológica y ecológica, controles necesarios de la exposición y recomendaciones de protección personal, métodos apropiados para su eliminación o desecho y usos para los que está destinado principalmente y restricciones o contraindicaciones de su utilización. También sería interesante relacionar las reglamentaciones que le afectan y en qué términos, consejos de operación y entrenamiento, las fuentes de los datos aportados y otras referencias bibliográficas así como posible punto de contacto para solicitar más información o poder realizar consultas y la fecha de emisión de la ficha.

Finalmente otra condición necesaria para la libre comercialización de productos químicos peligrosos es la de un correcto envasado. Lógicamente éste deberá ser tal que no puedan producirse pérdidas o fugas de su contenido, los materiales de los que esté formado incluido sus sistemas de cierre y precinto deberán ser inatacables por su contenido ni interaccionar peligrosamente con él, deberán ser suficientemente resistentes a los esfuerzos mecánicos que normalmente puedan afectarles y en su caso a las posibles situaciones meteorológicas u otros condicionantes, principalmente de temperatura y humedad, contarán con un cierre de seguridad para niños en el caso de productos muy tóxicos, tóxicos y corrosivos, llevarán una indicación de peligro detectable al tacto en estos últimos casos y además cuando se trate de productos nocivos, extremadamente inflamables o fácilmente inflamables.

## **2.2 Limitación de la comercialización y uso de productos químicos**

La reglamentación que regula la libre circulación de productos químicos no es suficiente garantía para salvaguardar a la población y al medio ambiente de ciertos riesgos de especial gravedad y relevancia. Es más, una coherencia con esa reglamentación exige unas medidas adicionales por parte de la propia Comunidad Europea para limitar la comercialización y la utilización de las sustancias y preparados peligrosos.

Actualmente se está revisando esta legislación que hasta ahora se había limitado en la práctica a la necesaria armonización de las legislaciones de los Estados miembros que ya imponían ciertas restricciones, con el fin de evitar distorsiones en el ejercicio de la libre competencia, y por lo tanto ausencia de todo tipo de barreras legales y administrativas entre los propios Estados, en el interior del Mercado Único.

En buena lógica deben restringirse con carácter general, independientemente de las específicas debidas a ciertas peculiaridades que se añadirían, la comercialización y el uso de sustancias y preparados especialmente peligrosos, como los clasificados como *explosivos, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables, muy tóxicos, tóxicos, corrosivos, carcinogénicos de primera y segunda categoría, mutagénicos de primera y segunda categoría, tóxicos para la reproducción de primera y segunda categoría* y determinados tipos por su implicación en el medio ambiente, como los *muy tóxicos, los que pueden provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente y los peligrosos para la capa de ozono*.

En la primera parte del Anexo a este Capítulo se resumen en cuadros explicativos la legislación vigente y prevista, tanto comunitaria como nacional, sobre las Directivas relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos y las que se refieren a la limitación de la comercialización y uso de los mismos, más las Directivas relacionadas con ellas y que las complementan.

### **3 Prevención contra la exposición a agentes químicos en los centros de trabajo**

En esta parte se considerará la dimensión más concreta de la seguridad y salud en el trabajo, ya que otros aspectos se abordan en otros capítulos, principalmente la prevención con respecto al medio ambiente y la seguridad industrial.

Ya se ha advertido de la clasificación de los riesgos debidos a agentes químicos, por motivos técnicos y de práctica operativa, en los que afectan a la seguridad de los trabajadores o prevención de accidentes –*aquí, químicos*- y los que afectan a la salud o prevención de enfermedades profesionales. En otras palabras, los riesgos que pueden manifestar sus efectos de una manera más o menos inmediata (accidentes e intoxicaciones agudas) y los que se pueden dar lugar a perjuicios patentes a un medio o largo plazo (intoxicaciones crónicas, sensibilizaciones, cánceres y otros efectos irreversibles o no a largo plazo).

La clasificación y descripción de estos riesgos ya se han facilitado en el primer apartado. Ahora corresponde en primer lugar tratar la evaluación de estos riesgos en los centros de trabajo para poder más adelante determinar las medidas preventivas y de control, y en su caso la corrección y mejora de las ya tomadas.

La evaluación de los riesgos debidos a las propiedades físico-químicas ya se tratan en otros Capítulos, prevención y lucha contra incendios y trabajos en atmósferas explosivas, por lo que no serán abordados aquí, así como las correspondientes medidas de prevención y protección.

En cuanto a los riesgos para la salud humana se tendrán en cuenta prácticamente los correspondientes a la penetración en el organismo por inhalación o a través de la piel, abandonando otras vías como la oral o digestiva, por ser altamente improbables en el contexto del trabajo.

En la propia manipulación de los productos químicos se deberá en primer lugar realizar un listado de todos los que se utilicen y proceder a una recopilación de datos, fundamentalmente las fichas de datos de seguridad que el fabricante o distribuidor debe suministrar. Base fundamental para la evaluación de los riesgos será la información concreta de los riesgos y de las precauciones a tomar según el tipo de operación en que se utilice cada producto. La evaluación final tendrá en cuenta todos los demás factores, fundamentalmente condiciones de trabajo (funcionamiento del proceso, variables ambientales, instalaciones, dispositivos de control y alarma, protecciones colectivas y personales, metodología, etc.) sin olvidar las características propias del estado biológico de cada persona en virtud del cual puede darse una especial sensibilidad o susceptibilidad para algunos riesgos.

En el ámbito del trabajo hay que considerar otros tipos de riesgos no contemplados por las Directivas de comercialización, obviamente porque casi siempre se trata de agentes *presentes* en el ambiente de trabajo, por lo general como resultado de algún proceso intencionado o no, que muchas veces no es un producto que se comercialice y aunque así fuera, su uso corriente no entrañaría tales riesgos. Este es el caso de los gases **ASFIXIANTES**, que pueden causar la asfixia de las personas. Puede tratarse de

**ASFIXIANTES SIMPLES**, cuando actúan simplemente desplazando del ambiente al *oxígeno* del aire, ya que su presencia disminuye la presión parcial o la concentración del mismo. Tal es el caso del nitrógeno, hidrógeno, gases nobles, dióxido de carbono, etc. Se suele estimar en el 18% la mínima concentración de oxígeno para períodos de exposición de ocho horas en una jornada.

Un caso distinto es el de los denominados **ASFIXIANTES QUIMICOS**, que actúan ya en el interior del organismo impidiendo por diferentes mecanismos que el oxígeno cumpla con su misión respiratoria. Tal ocurre con el monóxido de carbono, el sulfuro de hidrógeno, el cianuro de hidrógeno y otros gases, resultado casi siempre de determinados procesos, como combustión incompleta, fermentaciones, descomposiciones, etc. Estos sí que reciben una clasificación como tóxicos o muy tóxicos.

### 3.1 Medidas preventivas de carácter general

Obviamente y de acuerdo con las condiciones de uso, deberán ponerse en práctica al menos las medidas de precaución (*consejos de prudencia*) señaladas por las propias frases **S** anteriormente citadas. Asimismo tanto los recipientes que se utilicen en el trabajo como los que sean destinados para su almacenamiento, depósitos tuberías y otras instalaciones deberán etiquetarse de la misma manera que los envases originales, por lo menos con su denominación, pictogramas e indicaciones de peligro, frases **R** de riesgo y **S** de precauciones, salvo aquellas situaciones en que el recipiente se utiliza por un corto espacio de tiempo o cambia a menudo de contenido o es utilizado por personas muy especializadas que conozcan de antemano los riesgos y precauciones a tomar. En determinadas ocasiones deberá utilizarse una señalización adecuada, que según el caso podrá sustituir o no, en todo o en parte, al etiquetado. Por supuesto que todos los recipientes, depósitos, tuberías y análogos, deberán estar formados del material apropiado, revisados y mantenidos para evitar todo tipo de fuga y vertido. En el cuadro 4 se muestran las señales relacionadas con los riesgos por agentes químicos adoptadas por la Directiva 92/58/CE de 24 de junio de 1992.

Aunque no es aquí el lugar, ya que no se consideran riesgos propiamente químicos, se recuerda los riesgos especiales y las precauciones particulares a tomar en el manejo y almacenamiento de gases comprimidos, líquidos a presión, vapor y otros fluidos a temperaturas muy altas o muy bajas, así como de las líneas de vacío.



#### Cuadro 4

### SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD RELACIONADA CON LOS RIESGOS POR AGENTES QUÍMICOS



\* Según la Directiva 92/58/CE sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre esta misma materia

Una vez evaluados los riesgos se deben tomar las medidas preventivas más adecuadas, teniendo en cuenta la prioridad absoluta del principio de sustitución de aquellos productos peligrosos por otros inocuos o que presenten un riesgo menor, que las acciones en la fuente son más eficaces y que en todo caso deben primar las soluciones de protección colectiva sobre las que implican la utilización de equipos de protección individual. En todo caso, deberá limitarse la utilización del producto al mínimo indispensable, así como también se minimizará el número de personas expuestas, como también se minimizarán los niveles de exposición y en todo caso se situarán por debajo de los valores-límite, se adoptarán medidas de higiene personal y limpieza en los puestos de trabajo, se establecerán planes de emergencia y medidas de primeros auxilios, teniendo los trabajadores derecho a una adecuada vigilancia de su salud con relación a los posibles riesgos a los que pueda estar expuesto. No deben olvidarse que son también medidas preventivas muy importantes las que se refieren a la organización y métodos de trabajo, en especial las que implican una disminución del tiempo de exposición, lo que trae como consecuencia una disminución de los valores de la misma.

La legislación comunitaria exige además que el empresario, como garante de la seguridad y salud de sus trabajadores en relación con su trabajo, les informe (sobre las cuestiones indicadas en el cuadro 5) y forme adecuadamente y mantenga un registro de los datos de las evaluaciones de los riesgos, de los resultados de la vigilancia médica con salvaguarda de los datos confidenciales y personales, las medidas y planes preventivos y de emergencia adoptados, así como de los accidentes y las investigaciones de los mismos.

En los casos en que existan los siguientes riesgos u otros análogos:

- Nocivo, tóxico o muy tóxico en contacto con la piel
- Provoca quemaduras o corrosivo
- Irritante de los ojos o riesgo de lesiones oculares graves
- Irritante de la piel
- Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel,

se deberá tomar medidas relativamente sencillas, como la de un control especial o de uso restringido para el producto, medidas generales de control de las condiciones en que se encuentran las instalaciones, depósitos y recipientes así como adecuados métodos operativos, orden y limpieza, y en su caso, medidas que eviten el contacto con la piel o los ojos, que si no son suficientes harán necesario el uso de equipos de protección individual, tales como ropa de protección, guantes de seguridad, pantallas, protectores faciales, gafas de seguridad, botas de seguridad, además de otras medidas para el caso de que se produzca el accidente, tales como duchas, rociadores, lavaojos, limpieza de la ropa contaminada y revisión médica inmediata.



## Cuadro 5

**INFORMACION QUE DEBE FACILITAR EL EMPRESARIO  
a los TRABAJADORES y/o a sus REPRESENTANTES  
sobre SEGURIDAD y SALUD en el TRABAJO  
en relación con los RIESGOS POR AGENTES QUIMICOS**

---

- \* Los riesgos para la seguridad y salud
- \* Medidas y acciones de protección y prevención
- \* Medidas sobre PRIMEROS AUXILIOS  
LUCHA CONTRA INCENDIOS  
EVACUACION
- \* Resultados de las evaluaciones de riesgos
- \* Sobre los AGENTES QUIMICOS, además:
  - ✕ Identidad
  - ✕ Medidas para reducir la exposición
  - ✕ Utilización de Equipos de Protección
  - ✕ Límites de exposición
  - ✕ Acciones a tomar en situación anómala
  - ✕ Planes de emergencia
  - ✕ Restricciones de uso y de acceso
  - ✕ Resultados globales (anónimos) de vigilancia médica

### 3.2 Valoración de la exposición ambiental a agentes químicos. Valores-límite

La evaluación de los riesgos suele ser más complicada en los casos en que el riesgo sea por la vía respiratoria y, por lo tanto, corresponda a la *presencia* de uno o varios contaminantes en el ambiente de trabajo. Presencia que a veces no es el resultado de una diseminación del propio producto que se manipula, por pulverización, evaporación, difusión (de gases) o simple dispersión en el caso de polvo o partículas, sino por la existencia de impurezas o de ciertos aditivos u otros materiales empleados o por la formación *in situ*, ya sea como producto intermedio de un proceso, el propio producto final o como subproducto que se desprende durante el mismo proceso o por la intervención de otros procesos, ya sean intencionados o no.

En estos casos es imprescindible determinar la *naturaleza, grado y duración de la exposición* de los trabajadores a los diferentes agentes para poder evaluar los correspondientes riesgos y después tomar las medidas a que hubiera lugar. Esta evaluación debe repetirse a intervalos regulares y siempre que se produzca un cambio de las condiciones de trabajo que pueda suponer una alteración de la exposición. Para realizar la evaluación del riesgo se deben tener en cuenta todos los factores que puedan influir, como otras vías de entrada al organismo, principalmente a través de la piel, efectos aditivos o sinérgicos por la existencia de otros agentes, anteriores exposiciones, en particular si se dan efectos acumulativos, tipo de trabajo (grandes esfuerzos, ciertos ritmos de trabajo o condiciones termohigrométricas, pueden provocar, por ejemplo, una respiración más acelerada, y por lo tanto la incorporación de una *dosis* mayor de contaminante), estado biológico de las personas (embarazo, hipersensibilidad, tratamiento médico,...), ciertos hábitos (si son fumadores, higiene personal con productos agresivos, maquillaje,...) y otros datos, recogidos en particular a través de la vigilancia médica. También debe tenerse en cuenta las medidas preventivas ya adoptadas.

Para valorar el riesgo se compara los resultados de la evaluación de la exposición con el criterio escogido de valoración. En los casos ambientales *en el trabajo* en general se recurre, si ello es necesario, a la *medición de concentraciones ambientales* del contaminante como dato numérico de base. El criterio de valoración establece *valores de referencia* con los que se comparan los resultados de la evaluación de la exposición.

El establecimiento de los valores de referencia se realiza a partir de datos epidemiológicos, ensayos toxicológicos, estudios de extrapolación química y otras investigaciones, y requiere la determinación previa de los efectos admisibles en relación con el conjunto de una población de referencia que se toma como *normal*, lo que se traduce en una *dosis máxima tolerable*. A partir de este dato y en relación con una *jornada de trabajo tipo* o cualquier otro período de tiempo de referencia, teniendo en cuenta la relación entre la concentración existente en el ambiente y la dosis incorporada al organismo, se puede fijar un **valor-límite de exposición**.

En general, pueden ser de dos tipos: "puntuales" o "ponderados" respecto un período de tiempo predeterminado. Los primeros se denominan **concentraciones máximas permisibles** o **valores techo** (*Ceiling Values*) y los segundos **valores promedio máximos permisibles de exposición**.

Las **concentraciones máximas permisibles** son valores máximos de concentración del contaminante presente en el ambiente que no deben superarse en *ningún instante*.

Los **valores promedio máximos permisibles** de exposición, son los valores máximos para la concentración de contaminante presente en el ambiente *promediada* durante un período de tiempo tomado como referencia, que generalmente suele ser de ocho horas diarias (jornada tipo), aunque también suele ser cuarenta horas semanales o en ciertos casos, anuales, trimestrales, mensuales, etc.

En la práctica de la higiene industrial, se suelen utilizar los siguientes términos:

**Exposición:** Presencia de un agente químico en el aire del entorno inmediato en el que respira el trabajador. Se expresa por la concentración durante un período de tiempo de referencia.

**Valor techo:** La concentración máxima permisible. Se suele fijar para prevenir efectos agudos y no debe ser superado en ningún instante.

**Valor-límite de exposición:** Es el máximo ponderado, que se suele expresar en términos de concentración promedio ponderada de la exposición durante un período de ocho horas. Se fija para prevenir efectos crónicos y sirve de referencia para adoptar medidas preventivas. Si se fija con carácter legal, no debe sobrepasarse nunca.

En la gran mayoría de los casos, el valor de la concentración de un contaminante presente en el ambiente varía, frecuentemente con diversas oscilaciones (de ahí la *ponderación* de los valores puntuales) por lo que se suelen fijar **límites máximos de variación** con respecto al valor-límite de exposición como acotación máxima que tampoco debe ser superada.

**Niveles de acción:** suelen fijarse legalmente y en general son también valores promedio ponderados de la exposición durante ocho horas. Muchas veces suelen ser la mitad o la cuarta parte del valor-límite establecido y su superación implica la obligatoriedad de adoptar unas medidas preventivas más estrictas.

La utilización de estos valores, independientemente de que tengan o no una *fuera legal*, debe ser como una referencia para la adopción de todas las medidas preventivas necesarias para **minimizar el riesgo**, procurando que las exposiciones estén lo más alejadas posible de los mismos. No hay que perder de vista que su fijación se realiza sobre una base *estadística* considerada sobre una población *normal*, por lo que nunca debe significar que representan una línea más o menos definida que separa el no riesgo del riesgo. Al contrario, el alejamiento o aproximación a estos valores debe interpretarse en términos *probabilísticos*.

Además se deben tener en cuenta todos los factores mencionados con anterioridad y que puedan influir en la exposición real, mejor aún, en la dosis de contaminante incorporada al organismo, que por otra parte puede ser especialmente *susceptible* a tales riesgos. Hay que tener en cuenta que si además estos valores son fijados legalmente, se añaden criterios políticos (siguiendo consideraciones económicas aunque no de un modo absoluto),

por lo que en general se tratarán de valores más altos que los propuestos por asociaciones profesionales y comités científicos.

Tanto la realización de mediciones como las correspondientes evaluaciones de las exposiciones y valoraciones de los riesgos, así como la adopción de las medidas correctoras y de control consecuentes, deben realizarse por profesionales competentes en estas materias, con el instrumental idóneo debidamente preparado, siguiendo una estrategia de muestreo y unos métodos adecuados a los posibles riesgos y características del proceso y lugar. Diversas organizaciones (Organismos de normalización ISO, CEN, AENOR) e Instituciones (el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, en España) desarrollan normas y metodologías para la práctica de la higiene industrial.

En los últimos años se ha realizado un gran esfuerzo armonizador en Europa en torno a los criterios para una correcta estrategia de muestreo, medición ambiental y evaluación final de la exposición, principalmente por el Comité Europeo de Normalización **CEN**, con el objetivo de las normas europeas **EN** sirvan de guía para la aplicación práctica de las legislaciones nacionales que resultan de la transposición de las Directivas sobre Protección de los trabajadores contra los efectos derivados de la exposición a agentes químicos. Merecen destacarse las siguientes normas europeas que también son normas españolas UNE:

- EN 1540 *Atmósferas en el lugar de trabajo. Terminología.*
- EN 689: 1995 *Atmósferas en el lugar de trabajo. Directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de la medición.*
- EN 482: 1994 *Atmósferas en el lugar de trabajo. Requisitos generales relativos al funcionamiento de los procedimientos para la medición de agentes químicos.*
- EN 481: 1993 *Atmósferas en el lugar de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles.*

### **3.3 Legislación laboral aplicable**

También durante los últimos años, en el ámbito legislativo, se han adoptado importantes directivas comunitarias de la Unión Europea.

El 7 de abril de 1998 el Consejo de la Unión Europea aprobó la Directiva 98/24/CE, sobre la *protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*, que por fin viene a ofrecer unas reglas mínimas de carácter general para estos riesgos, tanto *de seguridad* como *ambientales* (de higiene industrial). En España se encuentra en la fase de *diálogo social* un proyecto de Real Decreto para incorporar las disposiciones de esta directiva en el plazo que la misma fija: *A lo más tardar el 5 de mayo de 2001.*

Esta directiva es de carácter general y abarca tanto los riesgos *de seguridad*, como los *de higiene industrial*, armonizando criterios y medidas preventivas a aplicar, salvo aspectos específicos y más restrictivos, en cualquier otro ámbito, como las directivas específicas sobre los agentes carcinógenos y mutágenos y sobre atmósferas explosivas en el trabajo.

A su vez esta directiva es la decimocuarta derivada de la *directiva Marco* (89/391/CEE), incorporada al derecho nacional por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, por lo que las disposiciones de ésta última, de carácter más general, se aplican al caso de los agentes químicos salvo disposiciones más rigurosas contenidas en ésta. Disposiciones como la obligatoriedad de evaluar los riesgos, la vigilancia de la salud, el registro y mantenimiento de la documentación, la observancia de los principios de prevención, la planificación y la organización de la actividad preventiva, la vigilancia de la salud de los trabajadores, la atención específica a los casos de especial sensibilidad, como puede ser el caso de las trabajadoras durante el embarazo o durante la lactancia del recién nacido o el caso de las personas alérgicas, así como la formación, la información y la participación de los trabajadores, entre otras cuestiones, deben ser tenidas en cuenta y aplicadas con la especificidad que estos casos requieren.

Con relación al establecimiento y aplicación de los valores límite, la directiva dispone que la Comisión Europea debe evaluar la relación entre los efectos sobre la salud y los valores de las exposiciones laborales mediante una investigación científica independiente sobre la base de los últimos datos científicos disponibles. Para ello se apoya en el Comité Científico de Límites de Exposición Profesionales, ya constituido.

A partir de los resultados de la evaluación antes mencionada, la Comisión Europea tras la consulta al Comité Consultivo para la Seguridad, la Higiene y la Protección de la Salud en el Trabajo (Comité tripartito con representación de Gobiernos y Organizaciones Empresariales y Sindicales de cada Estado miembro), propone unos *objetivos europeos*, en forma de **valores límite de exposición profesional indicativos**. Para la fijación de estos límites se tendrán en cuenta las técnicas de medición existentes.

Ya se ha aprobado la primera directiva que adopta este tipo de valores *indicativos* (por lo tanto, no obligatorios o vinculantes) la 2000/39/CE de 8 de junio de 2000, con 63 valores límite

Sin perjuicio de la fijación de estos límites *indicativos*, se adoptarán **valores límite de exposición profesional vinculantes**, con la intención de armonizar los existentes en los distintos Estados de la Unión, teniendo en cuenta además factores de viabilidad, manteniendo al mismo tiempo el objetivo de garantizar la salud de los trabajadores en el trabajo. Con respecto a estos valores límite *vinculantes*, los Estados deben fijar unos límites nacionales iguales o inferiores a éstos, que tendrán carácter de obligado cumplimiento. En el caso anterior de los valores *indicativos*, cada Estado debe establecer su naturaleza, pudiendo fijar los valores nacionales tanto por encima como por debajo de los comunitarios.

La directiva establece las obligaciones empresariales en relación con la evaluación del riesgo de agentes químicos peligrosos en el trabajo conforme a la siguiente secuencia:

- 1) Determinación (identificación) de la presencia de agentes químicos peligrosos.

- 2) Evaluación de los riesgos que entrañen dichos agentes químicos identificados para la seguridad y la salud de los trabajadores. Para ello tendrá en cuenta:
  - Sus propiedades peligrosas.
  - La información facilitada por el proveedor (especialmente la ficha de datos de seguridad).
  - La naturaleza, el grado y duración de la exposición.
  - Las condiciones de trabajo con respecto a estos agentes (incluidas sus cantidades).
  - Los valores límite que corresponda aplicar.
  - La eficacia de las medidas preventivas adoptadas o que vayan a adoptarse.
  - Las conclusiones extraídas de la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- 3) Determinación de las medidas a adoptar, registro y documentación de la evaluación, con indicación de la motivación, en su caso, de no necesitar una evaluación más detallada.
- 4) La evaluación se mantendrá actualizada mediante nuevas mediciones o evaluaciones, teniendo en cuenta las modificaciones de las condiciones de trabajo, el avance de los conocimientos, y cuando los resultados de la vigilancia de la salud demuestren tal necesidad.
- 5) Se deberá realizar evaluaciones específicas que tengan en cuenta la posibilidad de exposiciones importantes en ciertas actividades (por ejemplo, trabajos de mantenimiento) o la posibilidad de exposición simultánea a varios agentes químicos.

Asimismo, la directiva establece que el empresario además de cumplir las obligaciones de carácter general de la Directiva *Marco* y observar los principios de prevención descritos en la misma, deberá:

- 1) Eliminar o reducir al mínimo los riesgos mediante:
  - La concepción y organización de los sistemas de trabajo.
  - La utilización de equipos adecuados, así como procedimientos de mantenimiento que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - La reducción al mínimo de los trabajadores expuestos o que lo puedan estar.
  - La reducción al mínimo de la duración e intensidad de la exposición.
  - Medidas adecuadas de higiene y limpieza.
  - Reducción de las cantidades de agentes químicos presentes al mínimo necesario.
  - Procedimientos de trabajo adecuados.
- 2) Si los resultados de la evaluación revelan un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores se adoptarán medidas específicas de protección, de prevención, en previsión de emergencias y de vigilancia de la salud, salvo que dichos riesgos sean

leves y las medidas antes mencionadas, en 1), sean suficientes. Estas medidas específicas, al ser objeto de otras unidades didácticas, no se abordan en ésta.

Por el momento la directiva solo incluye un agente en el listado de valores límite de exposición profesional vinculantes: el plomo inorgánico y sus compuestos. El valor es de 0,15 mg Pb/m<sup>3</sup> aire, a 20<sup>o</sup>C y 101,3 kPa, para un período de referencia de 8 horas/día. Para este mismo agente también se establece el, por ahora, único valor límite biológico vinculante: 70 µg Pb/100 ml sangre. También se establece dos *niveles de acción* para este mismo agente: 0,075 mg Pb/m<sup>3</sup> aire para un período de referencia de 40 horas/semana y 40 µg Pb/100 ml sangre, que si se rebasan obligan a una vigilancia de la salud específica.

La directiva mantiene la prohibición en el trabajo (ya establecida en la directiva 88/364/CEE que queda derogada) de los siguientes agentes químicos:

- β-naftilamina y sus sales.
- 4-aminodifenilo y sus sales.
- Bencidina y sus sales.
- 4-nitrodifenilo.

Finalmente la directiva prevé la elaboración por la Comisión Europea de directrices prácticas sobre los siguientes aspectos:

- Métodos normalizados de medición y evaluación de las concentraciones en aire de los agentes químicos presentes en el trabajo en relación con los valores límite de exposición profesional.
- Directrices prácticas para la determinación y evaluación de riesgos, así como para su revisión y ajuste.
- Directrices prácticas sobre medidas de protección y prevención para el control de los riesgos.
- Directrices prácticas sobre control biológico y vigilancia de la salud.

A esta directiva hay que añadir la directiva 90/394/CEE, relativa a *la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo* (6<sup>a</sup> específica derivada de la *Marco*), que ha sido modificada por primera vez por la Directiva 97/42/CE y por segunda vez por la 1999/38/CE. La primera, la 90/394, ha sido incorporada al derecho nacional español por el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre *la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo* (BOE del 24.05.1997). La directiva 97/42/CE se ha transpuesto mediante el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio (BOE del 17.06.2000). La última directiva, 1999/38/CE fija un plazo para su transposición de hasta el 29 de abril de 2003. En estas directivas se establecen valores límite vinculantes para el benceno, para el cloruro de vinilo monómero y para el polvo de madera *dura*.

Otros valores-límite vinculantes a nivel comunitario son los de las directivas 83/477/CEE y 91/382/CEE sobre *protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo*, que por el momento permanecen como separadas aunque vinculadas con la *directiva Marco*. Han sido incorporadas al derecho español por diversas Órdenes Ministeriales.

Con relación a la situación española respecto a la aplicación de valores límite hay que advertir que en los aspectos legislativos se ha estado a la expectativa de la citada *directiva* sobre agentes químicos en el trabajo. Hasta el momento se aplican las directivas específicas mencionadas anteriormente, junto a las disposiciones al respecto de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971.

Inexplicablemente, por lo obsoletos, no han sido derogados expresamente los límites de exposición (concentraciones máximas permisibles, no promediadas) de más de un centenar de sustancias que se incluyen en el aún hoy vigente Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por los Decretos de 1961 y 1964.

No obstante, en la práctica, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, desde el inicio de sus actividades introdujo la referencia de los valores límite umbrales (T.L.V.s = *Threshold Limit Values*) de la A.C.G.I.H. (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) de Estados Unidos de Norte-América, en las evaluaciones que realizaba, a falta de otras referencias legales válidas y de otros valores con suficiente aceptación y prestigio.

Estos valores, que no tienen *fuera legal*, en Estados Unidos, pero que han servido de base para los demás, incluidos los legales estadounidenses, han sido utilizados con carácter general en España, salvo en los casos de la legislación derivada de la comunitaria antes mencionada, habiéndose introducido incluso en Convenios Colectivos, que sí tienen eficacia legal en España, como es el caso del Convenio General de Industrias Químicas.

En los últimos años el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), por medio de un Comité Nacional de Valores Límite constituido en el seno de su Consejo General, ha estado trabajando en un listado de valores límite que sirva de referencia en ausencia de valores adoptados legalmente (o, en su caso, valores legales obsoletos, como se ha apuntado anteriormente). Finalmente, el 16 de diciembre de 1998, la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo acogió favorablemente y por unanimidad la primera relación de Valores límite de exposición profesional de España, con la referencia del año 1999. En junio de 2000, se ha aprobado una segunda relación que actualiza y amplía la anterior, con la referencia del año 2000.

En esta relación de valores límite *recomendados* por el INSHT se distinguen dos tipos de valores límite (denominados *Límites de Exposición Profesional*): los valores límite ambientales (VLA) y los índices biológicos de exposición (IBE), como complemento de los primeros.



Entre los Valores límite ambientales se distinguen dos clases: los de ***larga duración***, para los que se suele fijar un tiempo de referencia de 8 horas, y los de ***corta duración***, con un tiempo de referencia de 15 minutos.

Se define la ***exposición diaria (ED)***, como la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias. Para distintas exposiciones ( $c_i$ ) de un trabajador a lo largo de la jornada real, con sus respectivos tiempos de exposición ( $t_i$ ) la exposición diaria ED se puede calcular por la fórmula:

$$(ED) = \frac{\sum c_i t_i}{8} = \frac{c_1 t_1 + c_2 t_2 + \dots + c_n t_n}{8}$$

La ***exposición de corta duración (EC)***, es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador, medida o calculada para cualquier período de 15 minutos de la jornada laboral real. Lo interesante es determinar las exposiciones cortas cuando se den períodos de máxima exposición, tomando muestras de 15 minutos en cada uno de ellos. En el caso de que se realicen varios muestreos en un mismo período de 15 minutos, por ejemplo, con la ayuda de instrumentos de lectura directa, la correspondiente EC se podrá calcular por una fórmula análoga a la anterior:

$$(EC) = \frac{\sum c_i t_i}{15} = \frac{c_1 t_1 + c_2 t_2 + \dots + c_n t_n}{15}$$

Ninguna exposición de corta duración EC debe superar el valor límite ambiental EC (VLA-EC) a lo largo de toda la jornada laboral real. Es muy útil en el caso de agentes químicos con efectos agudos reconocidos pero cuyos principales efectos tóxicos son de tipo crónico. En estos casos el (VLA-EC) es un complemento del (VLA-ED), debiéndose evaluar la exposición a tales agentes con referencia a ambos valores límite.

También se utilizan los ***límites de desviación (LD)***, con objeto de controlar las exposiciones por encima del valor límite ED, dentro de una misma jornada de trabajo, de aquellos agentes que lo tengan asignado. Tienen un fundamento estadístico y son complementarios de los valores límite ambientales, no pudiendo ser utilizados independientemente de estos. Para los agentes químicos con valores límite ED que carecen de valor límite EC, se establece un límite de desviación igual a 3?(VLA-ED) que no debe ser superado durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada real de trabajo, sin que en ningún momento se supere el valor de 5?(VLA-ED).

Cuando están presentes en el ambiente de trabajo varios agentes químicos que ejercen la misma acción sobre el organismo, debe considerarse su efecto combinado. Éste se considerará como *aditivo*, siempre que no se disponga de información acerca de que los efectos sean sinérgicos o bien independientes, en lugar de aditivos. En este último caso, el de efectos aditivos, la comparación con los valores límite ha de calcularse sumando los cocientes de las exposiciones  $E_i$  a cada agente divididas por sus respectivos valores-límite ambientales  $(VLA)_i$ , siendo válido este cálculo tanto si se trata de exposiciones diarias o exposiciones de corta duración. Si dicha suma es mayor que 1 se entenderá que se ha

$$\sum \frac{E_i}{(VLA)_i} \leq 1$$

superado el (VLA) de la mezcla:

**ANEXO**  
**LEGISLACIÓN DE LA UNION EUROPEA Y DE ESPAÑA**

**TABLA 1: Legislación sobre limitación de la comercialización y el uso de sustancias y preparados peligrosos.**

La Directiva 76/769/CEEy siguientes que la modifican o adaptan al progreso técnico tiene por objeto las restricciones a la comercialización y utilización en el territorio del Mercado Interior Unico, de determinadas sustancias y preparados peligrosos que se relacionan en su Anexo I, sin perjuicio de otras disposiciones comunitarias sobre esta materia y con la excepción del transporte de mercancías peligrosas por cualquier medio, y de las que estén en tránsito sometidas a control aduanero. Para productos que contengan amianto, PCB y PCT, añade en su Anexo II disposiciones específicas para su etiquetado.

El Anexo I está formado por dos columnas en las Directivas originales: la primera con las sustancias, preparados o grupos de ambos con una numeración correlativa y la segunda con las restricciones impuestas a las mismas. En el cuadro 1 A y en el 1 B se relaciona de modo resumido la legislación actualizada, indicando las Directivas vigentes y las disposiciones nacionales que las transponen, y en su caso los proyectos de Directivas que las amplían o modifican. Está pendiente una refundición oficial ("codificación") actualizada de todo el conjunto. A continuación se facilitan las referencias citadas en los dos Cuadros 1 A y 1 B.

**Cuadro 1 A**

| DIRECTIVA  | DOCE                | TIPO      | TEMA  | B.O.E.           |
|------------|---------------------|-----------|---|------------------|
| 76/769/CEE | L262 27.09.76 p.201 |           | PCB, PCT,...  | (A)              |
| 79/663/CEE | L197 3.08.79 p.37   | 1ª M      | Líquidos peligrosos,...   | (A)              |
| 82/806/CEE | L339 1.12.82 p.55   | 2ª M      | Benceno   | (A)              |
| 82/828/CEE | L350 10.12.82 p.34  | 3ª M      | PCT   | Derogada         |
| 83/264/CEE | L147 6.06.83 p.9    | 4ª M      | Varios  | (A)              |
| 83/478/CEE | L263 24.09.83 p.33  | 5ª M      | Amianto   | Derogada         |
| 85/467/CEE | L269 11.10.85 p.56  | 6ª M      | PCB, PCT  | (A)              |
| 85/610/CEE | L375 31.12.85 p.1   | 7ª M      | Amianto   | Derogada         |
| 89/677/CEE | L398 30.12.89 p.19  | 8ª M      | PCB, PCT, Benceno, líquidos peligrosos,...  | (B)              |
| 89/678/CEE | L398 30.12.89 p.24  | M         | Procedimiento A.P.T   | (-)              |
| 91/173/CEE | L85 5.04.91 p.34    | 9ª M      | Pentaclorofenol   | (C)              |
| 91/338/CEE | L186 12.07.91 p.59  | 10ª M     | Cadmio  | (C)              |
| 91/339/CEE | L186 12.07.91 p.64  | 11ª M     | UGILEC Y DBBT   | (C)              |
| 91/659/CEE | L363 31.12.91 p.36  | 1ª A.P.T. | Amianto   | (D)              |
| 94/27/CE   | L188 22.07.94 p.1   | 12ª M     | Níquel  | (I)              |
| 94/48/CE   | L331 21.12.94 p.1   | 13ª M     | Sustancias inflamables  | (*)              |
| 94/60/CE   | L365 31.12.94 p.1   | 14ª M     | Cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción (CMT), C. clorados, otros. | (E)              |
| 96/55/CE   | L231 12.9.96 p.20   | 2ª APT    | Disolventes clorados  | (F)              |
| 97/10/CE   | L68 26.2.97 p.24    | 3ª APT    | CMT   | (F)              |
| 97/16/CE   | L116 6.5.97 p.31    | 15ª M     | Hexacloroetano  | (F)              |
| 97/56/CE   | L333 4.12.97 p.1    | 16ª M     | CMT   | (H)              |
| 97/64/CE   | L315 19.11.97 p.13  | 4ª APT    | Aceite para lámparas  | (G)              |
| 1999/51/CE | L142 5.6.99 p. 22   | 5ª APT    | C. Organoestánicos  | (J)              |
| 1999/43/CE | L166 1.7.99 p.87    | 17ª M     | CMT   | (K)              |
| 1999/77/CE | L207 6.8.99 p.18    | 6ª APT    | Amianto   | (*)Plazo: 1.5.05 |

**NOTAS:**

- (A) = R.D. 1406/89 de 10.11.89 (BOE 20.11.89)  
 (B) = O.M. 14.12.90 (BOE 14.12.90)  
 (C) = O.M. 31.08.92 (BOE 10.09.92)  
 (D) = O.M. 30.12.93 (BOE 05.01.94)  
 (E) = O.M. 01.02.96 (BOE 07.02.96)  
 (F) = O.M. 14.05.98 (BOE 21.05.98)  
 (G) = O.M. 15.07.98 (BOE 21.07.98)  
 (H) = O.M. 15.12.98 (BOE 22.12.98)  
 (I) = O.M. 11.02.00 (BOE 16.02.00)  
 (J) = O.M. 24.03.00 (BOE 30.03.00)  
 (K) = O.M. 06.07.00 (BOE 11.07.00)  
 M = Modificación  
 A.P.T. = Adaptación al Progreso Técnico  
 CMT = Cancerígenos, mutágenos, tóxicos para la repr.  
 (-) = No necesita transposición  
 (\*) = Pendiente de transposición

**CUADRO 1 B**  
**SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS SOMETIDOS A RESTRICCIONES A SU**  
**COMERCIALIZACION Y SU UTILIZACION EN EL MERCADO UNICO POR LA Directiva 76/769/CEE**

|  |            |         |
|--|------------|---------|
| 1 PCB y PCT <sup>(1)</sup>   | (A) (B)    |         |
| 2 Cloruro de vinilo  | (A)        |         |
| 3 Sustancias y preparados líquidos peligrosos <sup>(2)</sup>                         | (B) (K)    |         |
| 4 Fosfato de tri(2,3-dibromopropilo)   |            | (D)     |
| 5 Benceno  | (B)        |         |
| 6 Amianto  | (F) (L)    |         |
| 7 ---  |            |         |
| 8 Oxido de triaziridinilfosfina  | (A)        |         |
| 9 Polibromobifenilo (PBB)  |            | (A)     |
| 10 Polvo de ciertas raíces y de madera,<br>o-nitrobenzaldehido,...(en art. de broma) | (E)<br>(E) |         |
| 11 Sulfuro y polisulfuros de amonio  | (E)        |         |
| 12 Bromoacetatos volátiles   |            | (E)     |
| 13 2-naftilamina y sus sales   | (B)        |         |
| 14 Bencidina y sus sales   | (B)        |         |
| 15 4-nitrobifenilo   | (B)        |         |
| 16 4-aminobifenilo y sus sales   | (B)        |         |
| 17 Carbonatos de plomo   | (B)        |         |
| 18 Sulfatos de plomo   | (B)        |         |
| 19 Compuestos de mercurio  | (B)        |         |
| 20 Compuestos de arsénico  | (B)        |         |
| 21 Compuestos organoestánicos  | (B) (G)    |         |
| 22 Di-μ-oxo-di-n-butilestaño-hidroxiborano (DBB)                                     | (B)        |         |
| 23 Pentaclorofenol y sales y esteres   |            | (C) (G) |
| 24 Cadmio y sus compuestos   | (C) (H)    |         |
| 25 Monometil-tetracloro-difenil-metano (Ugilec 141)                                  | (C) (H)    |         |
| 26 Monometil-dicloro-difenil-metano (Ugilec 121 ó 21)                                |            | (C) (H) |
| 27 Monometil-dibromo-difenil-metano (DBBT)   |            | (C) (H) |
| 28 Níquel y sus compuestos   | (I)        |         |
| 29 Cancerígenos de categoría 1 ó 2 <sup>(2)</sup>                                    | (J) (M)    |         |
| 30 Mutágenos de categoría 1 ó 2 <sup>(2)</sup>                                       | (J) (M)    |         |
| 31 Tóxicos para la reproducción humana categ.1 ó 2 <sup>(2)</sup>                    | (J) (M)    |         |
| 32 Productos con destilados de alquitrán de hulla                                    | (H)        |         |
| 33 Cloroformo  | (H)        |         |
| 34 Tetracloruro de carbono   |            | (H)     |
| 35 1,1,2-tricloroetano   | (H)        |         |
| 36 1,1,2,2-tetracloroetano   | (H)        |         |
| 37 1,1,1,2-tetracloroetano   |            | (H)     |
| 38 Pentacloroetano   | (H)        |         |
| 39 1,1-dicloroetileno  | (H)        |         |
| 40 1,1,1-tricloroetano   | (H)        |         |
| 41 Hexacloroetano  | (H)        |         |
| 42 Inflamables, fácilmente y extr. inflamables <sup>(2)</sup>                        | (N)        |         |

- 
- (A) R.D. 1406/89 (BOE 20.11.89)  
(B) O.M. 14.12.90 (BOE 14.12.90)  
(C) O.M. 31.8.92 (BOE 10.09.92)  
(D) R.D. 106/85 (BOE 31.01.85)  
(E) R.D. 2330/85 (BOE 16.12.85) y R.D. 880/90 (BOE 12.7.90)  
(F) O.M. 30.12.93 (BOE 5.01.94)  
(G) O.M. 24.3.2000 (BOE 30.3.00)  
(H) O.M. 14.5.98 (BOE 21.5.98)  
(I) O.M. 11.2.2000 (BOE 16.2.00)  
(J) O.M. 15.12.98 (BOE 22.12.98)  
(K) O.M. 15.7.98 (BOE 21.7.98)  
(L) Directiva 1999/77/CE a transponer antes de 1.5.2005  
(M) O.M. 6.7.2000 (BOE 11.7.00)  
(N) Directiva 94/48/CE

(1) PCB=Policlorobifenilos PCT=Policloroterfenilos

(2) Clasificados así por la Directiva 67/548/CE sobre sustancias peligrosas (Ver Tabla 2)

**TABLA 2**  
**Directivas sobre la aproximación de las legislaciones relativas a**  
**CLASIFICACION, ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Es un gran conjunto de Directivas aprobadas que se inicia con la 67/548/CEE de 27 de junio de 1967, que sigue siendo la referencia de carácter general, que tiene como principal objetivo la regulación de la comercialización de las sustancias químicas, en el mercado interior único. Según lo dispuesto en estas Directivas, tales sustancias sólo podrán comercializarse si cumplen los requisitos exigidos y si además son peligrosas, deberán envasarse y etiquetarse correctamente y disponer de una ficha de datos de seguridad completa y actualizada y no estar sometidas a determinadas prohibiciones o limitaciones de uso. (Véase Tabla 1)

La aplicación de estas Directivas va más allá de sus objetivos explícitos, ya que sirven de referencia a muchas otras directivas de diferentes ámbitos de aplicación, que conciernen a sustancias químicas. El dato básico para ello es la clasificación de tales sustancias y preparados como explosivos, comburentes, extremadamente/fácilmente/simplemente inflamables, muy tóxicos, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, sensibilizantes, cancerígenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción y peligrosos para el medio ambiente.

Se destacan los siguientes grupos de directivas que en algún aspecto importante se basan en esta clasificación o en los requisitos para un correcto etiquetado [los señalados con (\*) se basan en el art. 95 (mercado interior único) del Tratado CE y los (\*\*) en el 137 del Tratado CE (seguridad y salud en el trabajo)]:

**Cuadro 2 A**

- \* Directiva 1999/45/CE sobre la aproximación de las legislaciones de los EE.MM. relativa a la clasificación, envasado y etiquetado de PREPARADOS PELIGROSOS.(\*)
- \* Directivas 98/8/CE relativa a la comercialización de BIOCIDAS.(\*)
- \* Directivas 76/769/CEE y siguientes sobre la aproximación de las legislaciones de los EE.MM. que LIMITAN LA COMERCIALIZACION Y EL USO de determinadas sustancias y preparados peligrosos.(\*)
- \* Directiva 96/82/501/CE (POST-SEVESO) relativa al control de los riesgos inherentes a los ACCIDENTES GRAVES en los que intervengan sustancias peligrosas.(Base jurídica principal: Medio ambiente)
- \* Directiva 90/394/CEE y sus dos modificaciones sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a AGENTES CANCERIGENOS durante el trabajo. (\*\*)
- \* Directiva 92/58/CEE sobre disposiciones mínimas en materia de SEÑALIZACION de seguridad y de salud en el trabajo.(\*\*)
- \* Directiva 92/85/CEE sobre seguridad y salud en el trabajo de la trabajadora EMBARAZADA, que haya dado a luz o en período de lactancia.(\*\*)
- \* Directiva 94/33/CE sobre protección de los JOVENES en el trabajo.(\*\*)
- \* Directiva 98/24/CE relativa a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los AGENTES QUIMICOS durante el trabajo y directivas que fijan valores límite.(\*\*)
- \* Directiva 1999/92/CE sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS durante el trabajo (\*\*).

En el cuadro 2 B se relacionan todas las directivas de la serie, indicándose las disposiciones nacionales que las incorporan a nuestro derecho. Hay que tener en cuenta que en la actualidad, la mayoría de estas Directivas se deben considerar derogadas o a derogar cuando se apliquen aquellas otras que las sustituyan. Se debe considerar vigente la 7ª modificación (92/32/CE), como único texto articulado y las siguientes para los anexos (88/302/CEE, 91/325/CEE, 91/326/CEE, 91/410/CEE, 91/632/CEE, 92/32/CEE, 92/37/CEE, 92/69/CEE, 93/21/CEE, 93/72/CEE, 93/101/CE, 93/105/CE, 94/69/CE, 96/54/CE, 97/69/CE, 98/73/CE, 98/99/CE, 2000/32/CE y 2000/33/CE).

Para una mejor comprensión de esta actualización y mientras se espera la aprobación de un texto refundido ("codificación") se presenta en el cuadro 3 la estructura de la Directiva 67/548/CE actualizada por la VII modificación (92/32/CE) y las A.P.T. que quedan vigentes.

Finalmente se deben mencionar otras disposiciones comunitarias sobre las que se basan estas Directivas o que proporcionan datos complementarios, en particular, las siguientes:

- Decisión 81/437/CEE de la Comisión que define los criterios para la elaboración del inventario de las sustancias comercializadas en la Comunidad existentes el 18 de septiembre de 1981 (EINECS) (DOCE L167 de 24.6.81 p.31).
- Publicación del Inventario Europeo de Sustancias Comercializadas Existentes (EINECS) (DOCE C146 de 15.6.90 p.1).
- Decisión 85/71/CEE de la Comisión relativa a la lista de sustancias notificadas según la Directiva 67/548/CEE (ELINCS) (DOCE L30 de 2.2.85 p.33) y sucesivas publicaciones de esta lista (ELINCS), a partir de 29.5.91.
- Directivas 87/18/CEE y 1999/11/CE sobre la aplicación de los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio y el control de su aplicación para los ensayos sobre sustancias químicas (DOCE L15 de 17.1.87 p.29).
- Reglamento (CEE) nº 2455/92 relativo a la exportación e importación de determinados productos químicos peligrosos (DOCE L251 de 29.8.92 p.13), modificado posteriormente por varios Reglamentos.
- Reglamento (CEE) nº 793/93 sobre evaluación y control de los riesgos para los seres humanos, como trabajadores y consumidores, y para el medio ambiente, derivados de las sustancias existentes (EINECS) (DOCE L84 de 5.4.93, p.1), modificado por varios Reglamentos posteriores.
- Directiva 93/67/CEE por la que se fijan los principios de evaluación del riesgo, para el ser humano y el medio ambiente, de las sustancias notificadas de acuerdo con la Directiva 67/548/CE del Consejo (DOCE L227 de 8.9.93, p.9).
- Directiva 93/90/CE que cita la legislación CE sobre tipos de productos con requisitos de notificación y presentación de datos equivalentes a los de la 67/548/CE sobre sustancias peligrosas (DOCE L277 de 10.11.93, p.33)



**CUADRO 2 B****DIRECTIVAS sobre CLASIFICACION, ENVASADO y ETIQUETADO de SUSTANCIAS PELIGROSAS**

| <b>DIRECTIVA</b> | <b>DOCE</b>          | <b>TIPO</b> | <b>CONTENIDO<br/>NOTAS 3</b> | <b>TRANSPOSICIÓN<br/>N<br/>(NOTA 1)</b> |
|------------------|----------------------|-------------|------------------------------|---|
| 67/548/CEE       | L 196 16.08.67 p. 1  |             | Título                       | (1)                                     |
| 88/302/CEE       | L 133 30.05.88 p. 1  | 9ª APT      | Anx. V B y C                 | (1)                                     |
| 91/410/CEE       | L 228 17.08.91 p. 67 | 14ª APT     | Anx.IX                       | (1)                                     |
| 92/ 32/CEE       | L 154 5.06.92 p. 1   | VII M       | Art.1 a 35, Anx.VII, VIII    | (1)                                     |
| 92/ 69/CEE       | L 383 29.12.92 p.113 | 17ª APT     | Anx.VA, B y C                | (1)                                     |
| 93/ 21/CEE       | L 110 04.05.93 P. 20 | 18ª APT     | Anx.II, III, IV, VB, VI      | (1)                                     |
| 93/ 72/CEE       | L 258 16.10.93 p. 29 | 19ª APT     | Anx.I                        | (1)                                     |
| 93/101/CE        | L 13 15.01.94 p. 1   | 20ª APT     | Anx.I                        | (2)                                     |
| 93/105/CE        | L 294 30.11.93 p. 21 | ---         | Anx. VII D                   | (1)                                     |
| 94/69/CE         | L 381 31.12.94 p. 1  | 21ª APT     | Anx. I                       | (3)                                     |
| 96/54/CE         | L 248 30.09.96 p. 1  | 22ª APT     | Anx. I, III, VB, VI          | (5)                                     |
| 96/56/CE         | L 236 18.09.96 p. 35 | M           | Art. 22 y 23                 | (4)                                     |
| 97/69/CE         | L 343 13.12.97 p. 19 | 23ª APT     | Anx. I, VI                   | (6)                                     |
| 98/73/CE         | L 305 16.11.98 p.1   | 24ª APT     | Anx. I, V                    | (7)                                     |
| 98/99/CE         | L 355 30.12.98 p. 1  | 25ª APT     | Anx. I (*), III, IV (**), VI | (8)                                     |
| 1999/33/CE       | L 199 30.7.99 p. 57  | M           | Adaptación Austria y Suecia  |   |
| 2000/32/CE       | L 136 8.6.00 p. 1    | 26ª APT     | Anx. I, IV, VB, VC, VI, IX   | (9)                                     |
| 2000/33/CE       | L 136 8.6.00 p. 90   | 27ª APT     | Anx. VB                      | (10)                                    |

**NOTA 1: Boletín Oficial del Estado**

- (1) R.D. 363/95 (BOE 5.6.95)  
(2) O.M. 13.9.95 (BOE 19.9.95)  
(3) O.M. 21.2.97(BOE 10.3.97)  
(4) R.D. 700/98 (BOE 8.5.98)  
(5) O.M. 30.6.98 (BOE 6.7.98)  
(6) O.M. 11.9.98 (BOE 17.9.98)  
(7) O.M. 16.7.99 (BOE 27.7.99)  
(8) O.M. 5.10.00 (BOE 10.10.00)  
(9) Plazo de transposición: 1.6.2001  
(10) Plazo de transposición: 1.10.2001

**NOTA 2: Abreviaturas**

M: Modificación  
APT: Adaptación al progreso técnico  
Anx: Anexo

**NOTA 3:** Se indica solamente el contenido no derogado o derogado parcialmente.

- (\*) Rectificación sustancial en el DOCE L293 15.11.99 p. 1  
(\*\*) Rectificación sustancial en el DOCE L 136 8.6.00 p. 108

¡Error! Marcador no definido.

**CUADRO 3**

**DIRECTIVA 64/548/CEE SOBRE CLASIFICACION,  
ENVASADO Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS  
ACTUALIZADA POR LA VII MODIFICACION Y LAS APT VIGENTES**

---

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| Arts. 1 a 32                |   | 92/32/CEE VII M<br>96/56/CE M   |
| Arts. 33, 34, 35<br>Anexo I | Artículos finales equivalentes a 3 y 4 de<br>Lista de sustancias peligrosas | 92/32/CEE VII M<br>93/72/CEE 19ª APT<br>93/101/CE 20ª APT<br>94/69/CE 21ª APT<br>96/54/CE 22ª APT<br>97/69/CE 23ª APT<br>98/73/CE 24ª APT<br>98/99/CE 25ª APT<br>2000/32/CE 26ª APT |
| Anexo II                    | Símbolos e indicaciones de peligro  | 93/21/CEE 18ª APT   |
| Anexo III                   | Riesgos específicos   | 93/21/CEE 18ª APT<br>96/54/CE 22ª APT<br>98/99/CE 25ª APT   |
| Anexo IV                    | Consejos de prudencia   | 93/21/CEE 18ª APT<br>98/99/CE 25ª APT   |
| Anexo V                     | Determinación toxicidad, ecotoxicidad y otras propiedades                   | 88/302/CEE 9ª APT<br>92/69/CEE 17ª APT<br>93/21/CEE 18ª APT<br>96/54/CE 22ª APT<br>98/73/CE 24ª APT<br>2000/32/CE 26ª APT<br>2000/33/CE 27ª APT                                     |
| Anexo VI                    | Criterios para clasificación y etiquetado                                   | 93/21/CEE 18ª APT<br>96/54/CE 22ª APT<br>97/69/CE 23ª APT<br>98/99/CE 25ª APT<br>2000/32/CE 26ª APT   |
| Anexo VII                   | Informe técnico   | 92/32/CEE VII M<br>93/105/CE  |
| Anexo VIII                  | Datos y ensayos complementarios   | 92/32/CEE VII M   |
| Anexo IX                    | Cierres de seguridad para niños   | 91/410/CEE 14ª APT<br>2000/32/CE 26ª APT  |

---

NOTAS: M = Directiva modificada  
APT = Adaptación al Progreso Técnico

**TABLA 3**  
**Legislación sobre clasificación, envasado y etiquetado de**  
**PREPARADOS PELIGROSOS**

La legislación comunitaria sobre clasificación, envasado y etiquetado de **preparados peligrosos** *complementa* la correspondiente a *sólo sustancias*, la cual le sirve de base y de referencia (véase la tabla 2). Se aplica a aquellos preparados que al menos contienen una sustancia peligrosa y se consideran peligrosos de acuerdo con las condiciones que se señalan en las correspondientes directivas. Existe un conjunto de éstas que se refieren a los preparados peligrosos en general que excluye de su campo de aplicación a preparados especiales (medicamentos de uso humano y veterinario, cosméticos, residuos tóxicos y peligrosos y biocidas, productos fitosanitarios, municiones y explosivos y productos alimentarios) así como a todos los que se encuentren exclusivamente en tránsito aduanero y su transporte. Actualmente está vigente la Directiva 1999/45/CE, publicada en el DOCE L 199 de 30.7.99 (pág. 57), que deroga la antigua directiva sobre esta misma materia 88/379/CEE y sus diversas adaptaciones al progreso técnico y otras complementarias, así como la directiva 78/631/CEE sobre plaguicidas. El plazo para la transposición al derecho nacional de los Estados miembros es el 30 de julio de 2002, por lo que todavía se mantienen en vigor las disposiciones que en España aplican las anteriores directivas que se derogan: R.D. 1078/1993, de 2 de julio (BOE 9.9.93), R.D. 363/1995 de 10 de marzo (BOE 5.6.95), R.D. 1425/1998 de 3 de julio (BOE 4.7.98), O.M. de 20 de febrero de 1995 (BOE 23.2.95) y O.M. de 8 de enero de 1999 (BOE 14.1.99) para los preparados peligrosos y los Reales Decretos 3349/1983, de 30.11 (BOE 24.1.84), 162/1991 de 8.2 (BOE 15.2.91) y 443/1994, de 11.3 (BOE 30.3.94) con la O.M. de 4.2.94 (BOE 17.2.94) para los plaguicidas.

## TABLA 4

### LEGISLACION de la CE sobre SEGURIDAD y SALUD en el TRABAJO relativa a AGENTES QUIMICOS

#### Directivas sobre SEGURIDAD y SALUD en el TRABAJO contra riesgos por AGENTES QUIMICOS

Con la entrada en vigor del Tratado de Amsterdam el uno de mayo de 1999, la actual base jurídica para la legislación comunitaria de la Unión Europea es el apartado segundo del artículo 137 del Tratado de la Comunidad Europea, que sustituye a la anterior base jurídica para la legislación en materia de seguridad y salud en el trabajo, el artículo 118A del Tratado CE, introducido por el Acta Unica Europea de 1986, que entró en vigor el uno de julio de 1987. Con anterioridad se habían adoptado algunas directivas, casi todas de higiene industrial, que en cuanto venza el plazo de transposición de la Directiva 98/24/CE sobre agentes químicos el próximo 5 de mayo de 2001 serán derogadas salvo dos (ruido y amianto). A continuación se relacionan todas las directivas que se refieren a la seguridad y salud en el trabajo y contienen disposiciones relativas a los riesgos por agentes químicos. Para varias directivas de estas directivas no era obligatoria su transposición al derecho nacional, por lo que no se indica ninguna disposición española. Las derogadas se señalan con [\*].

#### Directivas sobre SEGURIDAD y SALUD en el TRABAJO contra riesgos por AGENTES QUIMICOS

| Directiva    | DOCE                 | Objetivo  |
|--------------|----------------------|---|
| 80/1107/CEE  | L327 3.12.1980 p. 8  | Exposición a ag. químicos, físicos y biológicos (General) [*]   |
| 88/ 642/CEE  | L356 24.12.1988 p. 4 | Modifica 80/1107: Ag. Químicos [*]  |
| 78/ 610/CEE  | L197 22.07.1978 p.12 | Exposición a cloruro de vinilo (O.M. 9.4.1986, BOE: 6.5.86) [*]   |
| 82/ 605/CEE  | L247 23.08.1982 p.12 | Exposición a PLOMO y compuestos. (O.M. 9.4.86, BOE 24.4.86) [*]   |
| 83/ 477/CEE  | L263 24.09.1983 p.25 |   |
| + 91/382/CEE | L206 29.7.1991 p 16  | Exposición a AMIANTO (OO.MM. 31.10.84, OO.MM. de 31.10.1984 (BOE 7.11.84), 7.11.1984 (BOE 22.11.84), 7.01.1987, (BOE 15.01.87) , 22.12.1987 (BOE 29.12.87), y 26.07.1993 (BOE 5.08.93). |
| 88/ 364/CEE  | L179 9.07.1988 p.44  | Prohíbe uso de ciertas sustancias O.M. 9.4.86 (BOE 6.5.86)  |
| 91/ 322/CEE  | L177 5.07.1991 p.22  | Primera lista de valores-límite indicativos de la Directiva 80/1107/CEE. [*]  |
| 96/94/CE     | L338 28.12.1996 p.86 | Segunda lista de valores-límite indicativos de la Directiva 80/1107/CEE. [*]  |

#### **Derivadas de la Directiva. MARCO de Seguridad y Salud en el Trabajo (89/391/CEE):**

|            |                      |  |
|------------|----------------------|--|
| 89/656/CEE | L393 30.12.1989 p.18 | Uso Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997, BOE 12.6.1997)                            |
| 90/394/CEE | L196 26.07.1990 p. 1 | Exposición a agentes cancerígenos (R.D. 665/1997, BOE 24.5.1997)                               |
| 97/42/CE   | L179 08.07.1997 p.4  | 1ª Modificación de la 90/394/CEE (R.D. 1124/2000, BOE 17.6.2000)                               |
| 1999/38/CE | L138 01.06.1999 p.66 | 2ª Modificación de la 90/394/CEE [Amplía a agentes mutágenos] A transponer antes de 29.4.2003. |
| 92/ 58/CEE | L245 26.08.1992 p.23 | Señalización de seguridad. (R. D. 485/1997, BOE 23.4.1997)                                     |
| 92/ 85/CEE | L348 28.11.1992 p. 1 | Trabajo en embarazo y lactancia (Ley 31/1995, BOE 9.11.1995)                                   |

|            |                      |   |
|------------|----------------------|---|
| 94/33/CE   | L216 20.08.1994 p.12 | Trabajo de jóvenes (Ley 31/1995, BOE 9.11.1995) y Decreto de 26.7.1957 (trabajos prohibidos a menores)  |
| 98/24/CE   | L131 05.05.1998 p.11 | Riesgos por Agentes Químicos durante el trabajo. A transponer antes de 5.5.2001.                        |
| 2000/39/CE | L142 16.06.2000 p.47 | Primera lista de valores límite indicativos de la Directiva 98/24/CE. A transponer antes de 31.12.2001. |
| 1999/92/CE | L23 28.01.2000 p. 58 | Trabajos en Atmósferas Explosivas. A transponer antes de 30.6.2003.                                     |

## **CONVENIOS de la Organización Internacional del Trabajo OIT:**

**139** 1974 Riesgos por Agentes Cancerígenos

**148** 1977 Contaminación del aire, ruido y vibraciones en el trabajo

**155** 1981 Seguridad y Salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo

**170** 1990 Utilización de productos químicos en el trabajo

### **NOTA:**

Los Convenios OIT 148 y 155 están ratificados por España. Existen otros Convenios que implican agentes químicos, ratificados por España, que no se mencionan por ser superados por la legislación vigente ya descrita.