


# **CONTAMINANTES QUÍMICOS EN LA CONSTRUCCIÓN**



**Junta de  
Castilla y León**



# CONTAMINANTES QUÍMICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

---

**Joaquín Ortega Herrera**

---

*Arquitecto Técnico.  
Técnico de Prevención.*

Oficina Territorial de Trabajo de Ávila.

Junta de Castilla y León.

*Edita:* **JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**Consejería de Economía y Empleo**  
Dirección General de Trabajo  
y Prevención de Riesgos Laborales

*Dep. Legal:* VA-810/2004

*Realiza e  
imprime:* Gráficas Germinal, Sdad. Coop. Ltda.

## ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
<i>Introducción</i>	7
<i>Hormigones y cementos</i>	37
<i>Desencofrantes</i>	57
<i>Amianto</i>	65
<i>Poliuretanos</i>	85
<i>Resinas</i>	97
<i>Pinturas, barnices y disolventes</i>	117
<i>Otros contaminantes</i>	127

# Introducción

La lucha contra los accidentes de trabajo, y en especial en el sector de la construcción, ha sido a lo largo de los años motivo inquietante para todos los intervinientes en el proceso constructivo. La Administración, los trabajadores a través de sus representaciones sindicales, las representaciones empresariales, en este sector, de un modo muy especial a los técnicos directores de obra y entre ellos claramente destacados los **arquitectos técnicos**, sin olvidar la ingente labor de los **técnicos de prevención** de las empresas constructoras, esta lucha ha sido y está siendo, clave para cambiar las condiciones de trabajo y dar al sector la dignidad que se merece.

No olvidemos que una correcta prevención va ligada e integrada en el proceso constructivo, de tal forma que es fácil unir unas correctas condiciones de trabajo, con una correcta gestión empresarial y un producto acabado de garantías, de la misma forma que se suelen corresponder las empresas con tasas de accidentalidad elevadas, con edificaciones y obras civiles con graves problemas judiciales, derivados de la deficiente calidad constructiva.

No obstante y después de existir unas incuestionables mejoras en la prevención unidas a una mejor ejecución del proceso constructivo, las cifras hoy día siguen siendo una realidad que no indica, sino contradice esa mejora de las condiciones de trabajo en el sector. Posiblemente el cambio que ha existido en las condiciones de trabajo en el sector, unido posiblemente al cambio de calidad del producto final, durante los últimos quince años haya sido el más notable de los últimos cien años.

Como indicaba, las cifras de accidentes laborales en estos últimos años, tanto en sus correspondientes índices de incidencia y gravedad, como en el cómputo total de accidentes graves y mortales han ascendido de forma notable. Hoy

día podemos asegurar, que existen muchos más accidentes declarados en todos los sectores de producción que hace diez años, no es cuestión de hablar de cifras, pero la realidad es que en el año 1996, en nuestro sector teníamos 123.447 accidentes, de los cuales 120.936 fueron leves, 2.276 graves y 235 mortales y según las últimas estadísticas del Ministerio de Trabajo correspondientes al año 2003, el número de accidentes de trabajo es de 231.801 de los cuales fueron 227.962 leves, 3.540 graves, y 299 mortales, cifras que hablan por si solas.

Por supuesto que la comparación anterior desde el año 95 no es caprichosa, sino que como todos sabemos es el año en que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, para mí un documento que marcó un hito en la prevención de riesgos, un empezar con una idea que si bien los antiguos prevencionistas la habíamos tratado en muchos foros, por primera vez y de manos de Europa se hablaba de la obligación de integrar la cultura preventiva en la empresa, de tal forma que la prevención iba a ir plenamente incorporada al proceso constructivo.

También conviene recordar que la Ley obliga a constituir los servicios de prevención, en especial externos y que éstos, inicialmente Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, se dotan de unos importantes medios técnicos y humanos que de alguna manera obligan al trabajador accidentado a usar sus servicios, de tal forma que a día de hoy lo normal es que cuando un trabajador sufra un accidente acuda a los servicios de la Mutua e inmediatamente, se genera el procedimiento administrativo por el que la empresa presenta a la Autoridad Laboral el correspondiente parte de accidente de trabajo, hecho que anteriormente en muchos casos no sucedía al ser el médico de familia de la Seguridad Social el que le atendía y podía generarse el parte o no, dependiendo de la intencionalidad del trabajador, si indicaba o no que su problema dependía del trabajo.

Otra casuística es la derivada de las actuaciones de jueces y fiscales. En estos años podemos decir que las sentencias dictadas sobre accidentes de trabajo, han cambiado sensiblemente la definición de accidente de trabajo, dado que se incluye como tal prácticamente todos los producidos por infartos de miocardio o derrames cerebrales, lo que hoy hemos dado en llamar, accidentes de trabajo no traumáticos y que el año 2003 suponen el 46% de los accidentes graves y mortales del sector de la construcción.

Visto lo anterior, se puede lanzar la impresión de que los accidentes de trabajo existentes en las estadísticas, son hoy día los que verdaderamente ocurren.

Por supuesto no quiero que esto suene a justificación, de lo que a mí y posiblemente si no se hubiera maquillado el problema, a toda la población, debería parecerle uno de las tres preocupaciones más importantes de los españoles, hoy, posiblemente la segunda detrás del problema terrorista.

Por todo ello, estoy convencido que con un cumplimiento más operativo y quizás menos administrativo de la Ley de Prevención, así como de los correspondientes reglamentos, se van a reducir en pocos años los accidentes de trabajo, hasta los niveles más favorables de los países miembros de la Unión Europea.

Pero si el título del libro no hace referencia a los accidentes de trabajo sino a las enfermedades profesionales, ¿por qué esta introducción? Pues porque si estoy convencido de que en los próximos años los accidentes de trabajo van a disminuir de forma razonable, también lo estoy de que las enfermedades profesionales van a aumentar en todos los sectores y en especial en el de la construcción de forma más alarmante y con más gravedad que lo han hecho los accidentes de trabajo.

También podemos ver cifras. En el año 1996 se produjeron en España, según los datos del Ministerio de Trabajo, 7.069 enfermedades profesionales, de las cuales correspondieron al sector de la construcción solamente 498, 10 fueron de carácter grave y ninguna mortal. En el año 2003 fueron 23.803, de las que 3.082 han ocurrido en la construcción, 21 fueron de carácter grave y ninguna mortal. Es decir, se ha aumentado en 6 años un 444 %.

No obstante estas cifras se me antojan ridículas con la realidad de hoy y más en especial de un futuro próximo. Si, según los expertos, se estima que, solamente derivadas del uso de un contaminante, **el amianto**, en Europa pueden morir en los próximos treinta años en torno a 500.000 personas, de las que le pueden corresponder a España entre 40.000 a 55.000, supondría una cantidad de 1.500 muertes anuales, ¿por qué esa diferencia entre los datos oficiales y la realidad? Vamos a intentar aclararlo.

## **Enfermedad profesional**

¿Qué es una enfermedad profesional? La Ley General de la Seguridad Social, Real Decreto Legislativo 1/1994, indica: *Se entiende por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifican en el cuadro de actividades profesionales, y que esté provocada por la acción de los elementos que en dicho cuadro se indican para cada enfermedad profesional*, es decir:



1.º Es necesario que el trabajador sea cuenta ajena, si bien el autónomo según el Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por Cuenta Propia, hoy día puede cotizar por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y entraría a tener las mismas prestaciones que el trabajador por Cuenta Ajena.

2.º Que las actividades y los elementos dañinos estén listados. El cuadro de enfermedades profesionales data del RD 1995/1978 y prácticamente no ha sido modificado, ¿cuántos contaminantes han aparecido en los últimos 25 años que no están listados en este RD? En el RD se pueden contar los contaminantes siendo éstos sensiblemente inferiores a los que, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INST), se considera con valores límites admisibles VLA y más aún los contaminantes con TLV de la ACGIH, esta comparación nos demuestra que tanto el cuadro como los elementos que pueden provocar la enfermedad están anticuados. Por lo que, si un trabajador se contagia laboralmente, por ejemplo con un SIDA, por pisar una jeringuilla en un derribo, o sufre un cáncer por el uso de desencofrantes, o tiene una sensibilización por poliuretanos o resinas, éste para que se le reconozca como enfermedad profesional, deberá pleitear en los diversos juzgados y esperar que la sentencia le sea favorable.

Pero existen más problemas, la enfermedad profesional, al contrario que el accidente de trabajo, supone un deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador, lo que implica en muchos casos, y más en la construcción, que cuando el trabajador enferma, la empresa no existe o si existe, se han cambiado los procesos y las sustancias utilizadas y no va a ser posible encontrar la relación actividad profesional-elemento o trabajo-contaminante y menos aún la tasa de contaminante-tiempo de exposición.

Indudablemente, con la LPRL en el sector industria esta relación se podría detectar en un futuro si se ha realizado bien la evaluación de riesgos laborales y se indican los posibles contaminantes, su tasa, tiempo de exposición, protecciones, etc., pero en la construcción, no es normal ni que simplemente se haga una referencia a ellos, ni que siquiera exista un conocimiento lejano de su existencia, por lo que encontrar la relación causa efecto nos va a ser, en la mayoría de los casos, imposible, por lo cual enfermedades que serían profesionales van a ser consideradas en muchos casos, como comunes. Por supuesto, otro apunte para

que esto pase, es el escaso conocimiento de la diferencia entre las patologías de las enfermedades profesionales y las de las comunes, dado que no existe una norma que delimite los supuestos de incapacidad derivada de enfermedad profesional, no hay un protocolo, ni siquiera un catálogo de cuadros clínicos que ayuden al profesional a establecer un diagnóstico de una enfermedad profesional.

Es extraño que hoy día exista ese vacío normativo, comparado con el esfuerzo que al principio de los años 60 el Ministerio de Trabajo realizó con las Órdenes de 12/1/1963 y 15/12/1965, que regulaban las normas de carácter médico por las que se han de regir los reconocimientos, diagnóstico y calificación de las enfermedades profesionales, estableciéndose algunos cuadros clínicos, como por ejemplo el del plomo que indicaba unos criterios médicos que permitían diagnosticar y calificar esta enfermedad con una seguridad absoluta. En la mayoría de los casos estas normas, debido al paso del tiempo y la evolución médica, están hoy obsoletas y entiendo, sería conveniente su puesta al día.

## **Protocolos de vigilancia sanitaria**

Hoy día existen los denominados protocolos de vigilancia sanitaria específica, que proporcionan a los profesionales sanitarios en prevención de riesgos laborales, una guía de actuación para la vigilancia sanitaria específica de los trabajadores expuestos a contaminantes físicos, químicos y biológicos, basados en el nuevo marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales. Esto supone, entre otras cuestiones, que debe cambiar *radicalmente* la práctica de los reconocimientos médicos que se realizan los trabajadores.

De ser exámenes médicos inespecíficos, cercanos a los clásicos chequeos o cribados de carácter preventivo general, deben pasar a ser periódicos, específicos frente a los riesgos derivados del trabajo, con el consentimiento informado del trabajador, y no deben ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

Además de reconocer el derecho de todos los trabajadores a la vigilancia periódica de su salud, incluso prolongándola más allá de la finalización de la relación laboral en algunos supuestos, la Ley encomienda a las administraciones sanitarias la tarea de dar homogeneidad y coherencia a los objetivos y contenidos de la vigilancia de la salud, mediante la elaboración de protocolos y guías de actuación, con la mirada puesta en implantar un modelo de vigilancia de la salud en el trabajo que sea eficaz para la prevención.

Estos protocolos son muy completos y técnicos, dado que van dirigidos a los profesionales sanitarios dedicados a la prevención de riesgos en especial a médicos del trabajo, resolviéndose en algunos casos, el problema de descubrir la enfermedad cuando el trabajador acude al médico del trabajo y que conoce previamente la evaluación de riesgos y por tanto los contaminantes a los que éste está expuesto, eligiendo el protocolo o protocolos a utilizar, pero no resuelve el problema del médico de medicina de familia, con respecto a diferenciar la enfermedad común de la profesional.

## **Normativa**

La citada LPRL, desde el momento que fija los sistemas de gestión de la prevención en la empresa, no dictamina sobre los estudios o métodos para valorar el riesgo higiénico. No obstante, define las condiciones de trabajo como: "cualquier característica del mismo que pueda tener una **influencia significativa en la generación de riesgos** para la seguridad y la salud del trabajador. Quedan específicamente incluidas en esta definición:

Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

***La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.***

Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados.

Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador".

Por otra parte, la citada LPRL, si se detiene a indicar en el Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos, que:

1. "El empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberá tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos y, en función de éstas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias.

Los trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa ponerse en situación de peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estados o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

2. Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta en las evaluaciones los factores de riesgo que puedan incidir en la función de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición o agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad para la procreación, tanto en los aspectos de la fertilidad, como del desarrollo de la descendencia, con objeto de adoptar las medidas preventivas necesarias”.

Por último, la LISOS 2000 tipifica como infracción grave, Art.12, apartado 9, “La superación de los límites de exposición a los agentes nocivos que, conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, origine riesgo de daños graves para la seguridad y salud de los trabajadores, sin adoptar las medidas preventivas adecuadas”.

O según el apartado 16 las que supongan incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, siempre que dicho incumplimiento cree un riesgo grave para la integridad física o la salud de los trabajadores afectados y especialmente en materia de:

- a.- Prohibiciones o limitaciones respecto de operaciones, procesos y uso de agentes físicos, químicos y biológicos en los lugares de trabajo.
- b.- Limitaciones respecto del número de trabajadores que puedan quedar expuestos a determinados agentes físicos, químicos y biológicos.

Según el Art. 13 Infracciones muy graves apartado 9, “Superar los límites de exposición a los agentes nocivos que, conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, originen riesgos de daños para la salud de los trabajadores sin adoptar las medidas preventivas adecuadas, cuando se trate de riesgos graves e inminentes”.

Estas infracciones se sancionarán, las graves de 1.502,54 € a 30.050,61 € y las muy graves de 30.051,62 € a 601.012,10 €.

Por otro lado, el RD 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción indica, que el Plan de

Seguridad y Salud que se deriva del Estudio de seguridad y salud “En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo, constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención”.

Pues bien, si en la evaluación de riesgos se deberán indicar los riesgos y las medidas preventivas, en el plan de seguridad también, y dentro de éstos estarán *claramente identificados* los derivados de productos químicos nocivos y que puedan causar tanto accidentes de trabajo como enfermedades profesionales. Así mismo, también en la planificación de la acción preventiva, se fijará cómo, quién y cuándo se procederá a medir los contaminantes y el procedimiento a seguir para, una vez medido, eliminar o reducir los riesgos.

El mismo RD 1627, cuando habla de las obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, indica:

“El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a.- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1.º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2.º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b.- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la LPRL durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 de este Decreto.”

Según el art. 15 de la LPRL, el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- ✓ Evitar los riesgos.
- ✓ Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- ✓ Combatir los riesgos en su origen.
- ✓ Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- ✓ Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- ✓ *Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.*
- ✓ Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- ✓ Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- ✓ Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- ✓ El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud, en el momento de encomendarles las tareas.

Por otra parte, el empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que, sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada, puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción, se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos, sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin, garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mis-

mos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios, cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

**Artículo 10.** *Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.*

- a.- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- b.- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- c.- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

En concreto *el plan de seguridad y salud en una obra, debería indicar los contaminantes que van a existir, los procesos de medición en su caso y la organización de su prevención durante su almacenamiento, uso, recogida, eliminación y evacuación.*

Lo normal es que, tanto la empresa principal, como muchas de las empresas que intervienen en una obra: estructuras, instaladores, pintores... tengan su correspondiente plan de prevención y dentro de él, la evaluación de riesgos, casi siempre contratada por un servicio ajeno a las empresas, y realizada por técnicos superiores en prevención de riesgos en las distintas especialidades, pues estos especialistas serán los que en su momento, deberán realizar las mediciones higiénicas, la valoración del posible riesgo y la puesta en marcha de las correspondientes medidas preventivas. Todos estos documentos deberían integrarse en cada momento al citado Plan de seguridad y salud.

¿Pero cómo en un plan de S+S, bien el que realiza el Estudio o el correspondiente plan, o el que le aprueba o realiza su seguimiento, va a poder, dada su formación, conocer los posibles contaminantes que existen en una obra?

Recordemos que el estudio de S+S, lo realiza el autor del proyecto de ejecución de la obra, el plan de S+S lo hace la empresa o empresas constructoras, la aprobación del plan la realiza el coordinador de S+S durante la ejecución de la obra así como su seguimiento y control, pues bien por avatares de la normativa, estos intervinientes en la gestión preventiva o bien son técnicos competentes para el diseño y ejecución de proyectos, o personas indefinidas de la empresa constructora, o técnicos competentes integrados en la dirección facultativa, y más concretamente ingenieros o ingenieros técnicos, arquitectos o arquitectos técnicos acorde con sus competencias y facultades, es decir técnicos en el sector, pero

que, como es normal con un absoluto desconocimiento, dado que no es, ni ha sido objeto, de sus estudios universitarios, los contaminantes objeto de este libro.

Inmediatamente nos tenemos que hacer las siguientes preguntas ¿existen contaminantes habituales en el sector de la construcción? ¿Son estos contaminantes capaces de producir enfermedades profesionales de entidad? ¿En el caso de que existan, cómo puedo distinguir estos contaminantes y su potencial peligrosidad?

Pues bien, a las dos primeras preguntas anteriores, la contestación es que no sólo existen estos contaminantes, sino que son potencialmente lo suficientemente peligrosos para que en un futuro sean tan dañinos, como lo ha sido el asbesto o amianto, y a su distinción es a lo que vamos a dedicar el siguiente capítulo.

## **Clasificación, Envasado y Etiquetado de Preparados Peligrosos**

El Real Decreto 255/2003 nos indica que todos los productos peligrosos tienen que disponer de un envase que deberá ostentar de manera legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado, las indicaciones siguientes:

- ✓ La denominación o el nombre comercial del preparado.
- ✓ El nombre (y apellidos), la dirección completa y el número de teléfono de la persona que, establecida en la Unión Europea, sea responsable de la comercialización del preparado, ya sea el fabricante, el importador o el distribuidor.
- ✓ La denominación química de la sustancia o sustancias presentes en el preparado, según las condiciones siguientes:

Para los preparados clasificados como muy tóxicos (T+), tóxicos (T) y nocivos (Xn) de conformidad con el artículo 6, sólo se tendrán en cuenta las sustancias muy tóxicas (T+), tóxicas (T) y nocivas (Xn) presentes en concentración igual o superior a su límite respectivo más bajo (límite Xn), fijado para cada una de ellas en el anexo I del Reglamento de sustancias o, en su defecto, en la parte B del anexo II de este reglamento.

Para los preparados clasificados como corrosivos (C) de conformidad con el artículo 6 del RD, sólo se tendrán en cuenta las sustancias corrosivas (C) presentes en concentración igual o superior, al límite más bajo irritante (límite X) fijado en el anexo I del Reglamento de sustancias, o en su defecto, en la parte B del anexo II de este Reglamento.



Deberá figurar en la etiqueta el nombre de las sustancias que han dado lugar a la clasificación del preparado en una o más de las categorías de peligro siguientes: carcinogénico categoría 1, 2 ó 3; mutagénico, categoría 1, 2 ó 3; tóxico para la reproducción, categoría 1, 2 ó 3; muy tóxico, tóxico o nocivo, según los efectos no letales tras una única exposición; tóxico o nocivo, según los efectos graves tras exposición repetida o prolongada; o sensibilizante.

Por regla general, un máximo de cuatro nombres químicos bastará para identificar las sustancias principalmente responsables de los peligros más graves para la salud que hayan dado lugar a la clasificación y a la elección de las frases de riesgo correspondientes. En determinados casos, podrán ser necesarios más de cuatro nombres químicos.

**Símbolos e indicaciones de peligro.** - Los símbolos mencionados en el presente reglamento y la redacción de las indicaciones de los peligros asociados al uso del preparado deberán coincidir con los establecidos en los anexos II y VI del Reglamento de sustancias, y se aplicarán con arreglo a los resultados de la evaluación de los peligros llevada a cabo según los anexos I, II y III de este Reglamento.

Cuando un preparado deba llevar más de un símbolo, la obligación de poner el símbolo: T hará facultativos los símbolos C y X, salvo disposiciones contrarias del anexo I del Reglamento de sustancias; C hará facultativo el símbolo X; E hará facultativos los símbolos F y O; Xn hará facultativo el símbolo X.

El símbolo o símbolos irán impresos en negro sobre fondo amarillo-anaranjado.

**Frases de riesgo (frases R).** - La redacción de las indicaciones relativas a los riesgos específicos (frases R) se ajustará a lo establecido en los anexos III y VI del Reglamento de sustancias. Dichas frases se aplicarán con arreglo a los resultados de la evaluación de los peligros llevada a cabo según los anexos I, II y III del presente Reglamento.

Por regla general, un máximo de seis frases R bastará para describir los riesgos; a tal efecto, las combinaciones de frases del anexo III del Reglamento de sustancias se considerarán como frases únicas. Sin embargo, cuando el preparado pertenezca simultáneamente a varias categorías de peligro, dichas frases tipo deberán cubrir todos los riesgos principales asociados al preparado. En ciertos casos podrán ser necesarias más de seis frases R.

No será necesario indicar las frases de riesgo «extremadamente inflamable» o «fácilmente inflamable» cuando supongan una repetición de la indicación de peligro.

**Consejos de prudencia (frases S).**- La redacción de los consejos de prudencia (frases S) se ajustará a lo establecido en los anexos IV y VI del Reglamento de sustancias. Dichas frases se aplicarán con arreglo a los resultados de la evaluación de los riesgos llevada a cabo según los anexos I, II y III del presente Reglamento.

Por regla general, bastará un máximo de seis frases S para formular los consejos de prudencia más apropiados, a tal efecto, las combinaciones de frases del anexo IV del Reglamento de sustancias se considerarán como frases únicas. No obstante, en ciertos casos podrán ser necesarias más de seis frases S.

Cuando resulte materialmente imposible incluir los consejos de prudencia en la etiqueta o en el propio envase, éste deberá ir acompañado de consejos de prudencia relativos al uso del preparado.

Cantidad nominal (masa nominal o volumen nominal) del contenido para los preparados ofrecidos o vendidos al público en general.



Ejemplo de etiquetado

En conclusión, dentro de la etiqueta hay que destacar varias partes, a saber:

**1.º- Los pictograma que nos deberá indicar el riesgo del producto químico que estamos usando y que en la parte que nos ocupa serán los siguientes símbolos e indicaciones de peligro de las sustancias y preparados peligrosos:**

Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

E



Explosivo

O



Comburente

F



Fácilmente inflamable

F+



Extremadamente inflamable

T



Tóxico

T+



Muy tóxico

C



Corrosivo

Xn



Nocivo

Xi



Irritante

N



Peligroso para el medio ambiente

Así pues la etiqueta nos indica que dichos productos son:

**Muy tóxicos:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad, pueden provocar la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.

**Tóxicos:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades, provocan la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.

**Nocivos:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden provocar la muerte o efectos agudos o crónicos para la salud.

**Corrosivos:** las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos, pueden ejercer una acción destructiva de los mismos.

**Irritantes:** las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

**Sensibilizantes:** las sustancias y preparados que, por inhalación o penetración cutánea, pueden ocasionar una reacción de hipersensibilización, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos nocivos característicos.

**Carcinogénicos:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia.

**Mutagénicos:** las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir defectos genéticos hereditarios o aumentar su frecuencia.

**Tóxicos para la reproducción:** las sustancias o preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden producir efectos nocivos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora masculina o femenina.

**2.º- Las denominadas frases R, frases de riesgo o naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos.**

## **Frases R**

- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire - vapor explosivas inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.

- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.
- R29 En contacto con agua, libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31 En contacto con ácidos, libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos, libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.
- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos.
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles.

### **Combinación de frases-R.**

- R14/15 Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.
- R15/29 En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.
- R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

- R20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.
- R20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- R23/24 Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R23/25 Tóxico por inhalación y por ingestión.
- R23/24/25 Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R24/25 Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R26/27 Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R26/28 Muy tóxico por inhalación y por ingestión.
- R26/27/28 Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R27/28 Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.
- R36/37 Irrita los ojos y las vías respiratorias.
- R36/38 Irrita los ojos y la piel.
- R38/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- R37/38 Irrita las vías respiratorias y la piel.
- R39/23 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- R39/23/24 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/23/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/23/24/25 Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.



- R39/26 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
- R39/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
- R39/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
- R39/26/27 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
- R39/26/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
- R39/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
- R39/26/27/28 Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
- R48/20 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/20/21 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/20/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/20/21/22 Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

- R48/23 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
- R48/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
- R48/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
- R48/23/24 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
- R48/23/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
- R48/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
- R48/23/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
- R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R68/20 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
- R68/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel.
- R68/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.
- R68/20/21 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
- R68/20/22 Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
- R68/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.
- R68/20/21/22 Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

### **3.º Frases de seguridad, frases S, consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos**

#### **Frases S**

- S1 Consérvese bajo llave.
- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3 Consérvese en lugar fresco.
- S4 Manténgase lejos de locales habitados.
- S5 Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6 Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 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 Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37 Úsense guantes adecuados.
- S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39 Úsese 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.

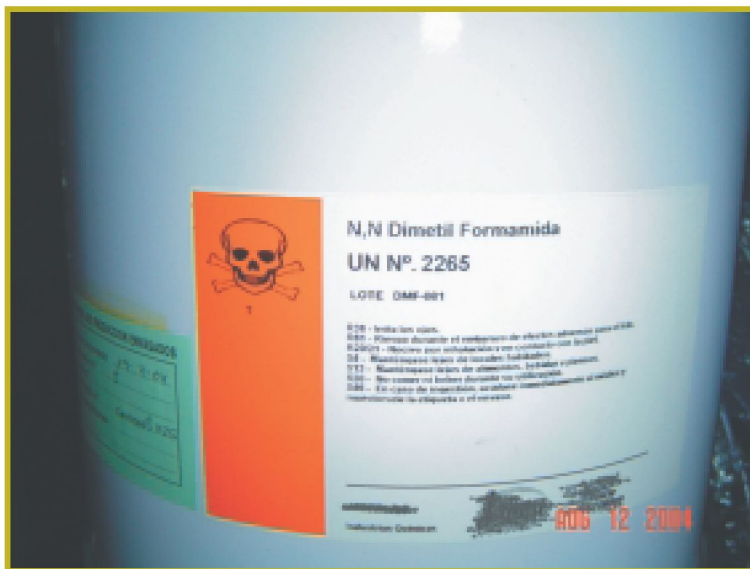
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S48 Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50 No mezclar con... (a especificar por el fabricante).
- S51 Úsese 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 un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59 Remitirse 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, las fichas de datos de seguridad.
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
- S63 En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
- S64 En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

### **Combinación de frases-S.**

- S1/2 Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3/7 Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.

- S3/9/14 Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S3/9/14/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de ... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S3/9/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.
- S3/14 Consérvese en lugar fresco y lejos de... (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante).
- S7/8 Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.
- S7/9 Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.
- S7/47 Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S20/21 No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.
- S24/25 Evítese el contacto con los ojos y la piel.
- S27/28 Después del contacto con la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
- S29/35 No tirar los residuos por el desagüe; elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S29/56 No tirar los residuos por el desagüe; elimínese esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S36/37 Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.
- S36/37/39 Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- S36/39 Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.
- S37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
- S47/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a... °C (a especificar por el fabricante).

Así pues, por la etiqueta deberemos saber los efectos del contaminante sobre el organismo, los riesgos y las medidas de prevención más básicas, por lo cual todo prevenicionista debe incidir en el mantener estas **sustancias en su envase original y con la etiqueta en buenas condiciones.**



*Etiquetado insuficiente*

No obstante lo anterior se ha observado, que algunos contaminantes no poseen la etiqueta obligada por el RD indicado, otros que indican las frases de riesgo R solamente con el número y no con lo que indica ese número. Esta ilegalidad es más grave, si se trata de compuestos cancerígenos que sólo indican **R-45** y no indican **“Puede causar cáncer”**, o que omiten toda referencia al efecto cancerígeno.

## **Ficha de datos de seguridad**

Por otra parte el mismo RD, con el fin de adoptar un sistema de información dirigido principalmente a los usuarios profesionales, que les permita tomar las medidas necesarias para la protección de la salud, la seguridad y el medio ambiente en el lugar del trabajo, exige la existencia de las **fichas de datos de seguridad.**

El responsable de la comercialización de un preparado, ya se trate del fabricante, del importador o del distribuidor, deberá facilitar al destinatario del preparado que sea usuario profesional, una ficha de datos de seguridad que deberá redactarse, al menos, en la lengua española oficial del Estado e incluirá obligatoriamente la siguiente información:

- Identificación del preparado y del responsable de su comercialización.
- Composición/información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas en caso de vertido accidental.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de la exposición/Protección personal.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Información toxicológica.
- Información ecológica.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Información relativa al transporte.
- Información reglamentaria.
- Otra información.

Las fichas de datos de seguridad se proporcionarán de forma gratuita y nunca más tarde de la primera entrega del preparado, y posteriormente siempre que se produzcan revisiones originadas por la aparición de nuevos conocimientos significativos relativos a la seguridad y a la protección de la salud y el medio ambiente.

Es decir, además del etiquetado debería existir la ficha indicada y ésta estar físicamente en:

**a.- La evaluación de riesgos y/o en su caso el plan de seguridad y salud.**



**b.- En la planificación de la acción preventiva fijando si es técnica y razonablemente posible cambiar el producto peligroso por otro menos peligroso Art. 15 de la LPRL.**

**c.- En la información a los trabajadores que la LPRL obliga.**

**d.- En la formación que deben de recibir todos los trabajadores.**

**e.- En la información a los representantes de los trabajadores.**

Con respecto a la ficha de datos de seguridad, también suelen existir problemas, como por ejemplo, que no exista, que el distribuidor no la tenga, que sólo la faciliten comprando una gran cantidad del producto, que sea muy antigua, etc. En todos estos casos, la recomendación que se me ocurre sólo es una **“no compren estos productos”**, en otros casos, si facilitan la ficha pero ésta es incompleta o esconde los riesgos, no existiendo correspondencia entre las frase R y los riesgos o evitando el apartado composición/información sobre los componentes, apartado fundamental porque, aparte del símbolo de cada uno de ellos, nos debe indicar el número CAS y el número EINECS; cualquiera de ellos nos sirve para entrar en las diversas bases de datos e investigar más a fondo el producto que nos ocupa. Por último hay empresas, no tantas, que cumplen escrupulosamente con esta norma y además de facilitar las fichas de datos de seguridad en los almacenes donde venden el producto, están visibles en su pagina web.

Concretando, aunque el Coordinador no tenga formación para distinguir un producto químico, existen canales para averiguar si lo que se está utilizando es o no nocivo para la salud de los trabajadores. Esta documentación debería hacer más fácil a los Técnicos Superiores de Prevención, especialidad Higiene Industrial, el realizar su labor como servicio de prevención tanto propio como ajeno.

Con la confianza de que sirva para una mentalización en todos los intervinientes en el proceso constructivo y que sirva a los Técnicos de Prevención y a los Coordinadores de Seguridad y Salud para ejercitar sus funciones, así como ayude a llegar a una mayor formación e información de los trabajadores. A continuación paso a describir los **contaminantes químicos** que a lo largo de los años he tratado en la construcción, por supuesto, es un estudio no exhaustivo, pero que indica claramente, qué contaminantes **existen, han existido y existirán**, y que están provocando daños irreparables a la salud de los trabajadores.

# Hormigones y Cementos



## **CEMENTO**

Material pulverulento que endurece al ser mezclado con arena, grava y agua y adquiere una buena resistencia a compresión.

**Uso.-** El cemento es un material usado en la construcción desde hace más de 2.000 años, dejando huella en diversas civilizaciones en especial en obras romanas. A lo largo del siglo XIX, existen estudios sobre la producción de cementos tras la cocción de diversas mezclas de arcillas y calizas, pero no fue hasta el año 1824 cuando el escocés Joseph Aspadin consiguió un producto que, cociendo mezclas de cal apagada y arcilla, supuso el verdadero primer cemento.

En un sentido más estricto, cemento es una sustancia o mezcla de sustancias que son aglutinantes hidráulicos es decir que en contacto con el agua tiene la capacidad de fraguar. Al mezclar el cemento con el agua se obtiene una masa que progresivamente endurece, alcanzando cotas de dureza importantes que son aun mayores si se mezclan adecuadamente con arena y grava formando morteros y hormigones.

La industria del cemento ha sido una de las más desarrolladas en los últimos decenios a causa de las necesidades en obras públicas y edificaciones de viviendas, convirtiéndose en un material necesario para la construcción, Con frecuencia las cifras de fabricación y de consumo de este material son indicadores del desarrollo económico de los países.



## Riesgos:

Los cementos producen en un determinado grupo de cuadros patológicos muy importantes desde el punto de vista de salud laboral. Entre los principales se encuentran enfermedades del aparato respiratorio, trastornos digestivos, enfermedades de la piel, enfermedades reumáticas y nerviosas y trastornos de la vista y del oído:

### *Aparato respiratorio:*

Constituye uno de los órganos diana que más se afectan por el cemento, con una patología muy variada como resultado de la inhalación del polvo y de las condiciones macro y microclimáticas en el ambiente de trabajo. La enfermedad más frecuente es la bronquitis crónica, generalmente asociada a enfisema pulmonar.

### *Trastornos digestivos:*

Se han registrado casos de úlcera gastrointestinal en la industria del cemento. Experimentalmente se han encontrado úlceras gástricas al alimentar a perros y cobayas con cierta cantidad de polvo de cemento.

### *Trastornos de la vista:*

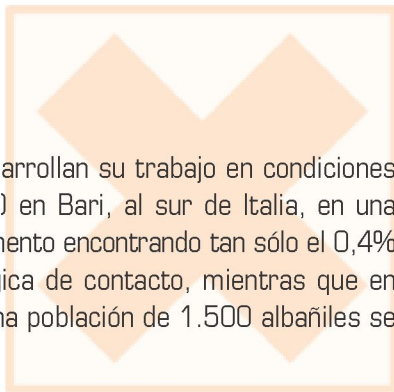
La enfermedad ocular característica es la conjuntivitis.

### *Enfermedades de la piel:*

Son, sin duda, el grupo **más importante** de enfermedades profesionales producidas por el cemento. Según las estadísticas, constituyen aproximadamente más del 25% de todas las enfermedades de la piel de origen profesional. La clínica es variada y va desde infecciones cutáneas (furunculosis, abscesos, panadizos), hasta inclusiones en la piel y erosiones periungueales. De todas las formas el cuadro clínico más importante es el conocido como **dermatosis por el cemento** y en esencia se produce por la acción irritante o sensibilizante de las sustancias que contiene el cemento, **principalmente el dicromato potásico**.

Estas enfermedades se observan con mayor frecuencia entre los usuarios del cemento en general (albañiles). Entre los trabajadores de las fábricas la rela-

ción con la enfermedad es menor dado que desarrollan su trabajo en condiciones más controladas. Según PETRUZZELLIS (1968) en Bari, al sur de Italia, en una serie de 980 trabajadores de una factoría de cemento encontrando tan sólo el 0,4% de trabajadores afectados por dermatitis alérgica de contacto, mientras que en un periodo de observación de dos años sobre una población de 1.500 albañiles se encontró un 1,3% de afectados.



*Dermatitis por cemento*

Hay que señalar que en la construcción existen una serie de factores predisponentes que aumentan la incidencia de algunas enfermedades, no sólo de las dermatosis.

Entre ellos procede resaltar:

El hecho de realizar el trabajo al aire libre, condición por la cual el trabajador, muy a menudo, se ve expuesto tanto a los riesgos derivados de las altas temperaturas, como los del frío o la sequedad ambiental, lo que determina que en la piel se produzcan determinados efectos nocivos, tales como sequedad o resquebrajamiento de la piel con el consiguiente riesgo de irritaciones cutáneas y sensibilizaciones.

Algunos autores han señalado que el clima húmedo, junto a las elevadas temperaturas es un factor favorecedor para la **dermatitis por cemento**.

Los micro traumatismos y erosiones en la piel producidos por los elementos que manipulan, como piedras, ladrillos, vigas e hierros oxidados, en muchas ocasiones constituyen la puerta de entrada para una posterior **sensibilización** cutánea.



*Dermatitis crónica albañil*

La forma de trabajo, generalmente a destajo, puede suponer una merma en las condiciones higiénicas, unida en muchos casos al estado lamentable de las instalaciones destinadas a la higiene personal del trabajador.

## **Medidas preventivas**

El cromo es elemento químico que se encuentra en el cemento y que tiene distintos estados de oxidación, uno de los cuales el cromo IV que es soluble al agua. Los estudios más recientes demuestran que el cromo IV, es el causante de la mayoría de casos de **dermatosis profesional** debida al cemento.

Lo más curioso, es que desde el año 2003 algunas fábricas de cemento, están anunciando que una disminución de este elemento químico a niveles **inocuos**

para la salud, es decir llegar a una cantidad de Cromo IV inferior al 0,0002 % soluble respecto al peso total en seco del cemento, (RD 355/2-2003) supondría que se eliminaría el riesgo de dermatitis alérgica al Cr.



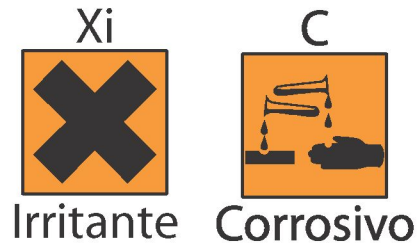
*Dermatitis por cemento en los pies*

Esta disminución no altera en absoluto las propiedades físicas; químicas y mecánicas de los cementos, por lo que no afecta en ningún aspecto su calidad y resultado final, ni siquiera en el precio del producto.

**Nos deberíamos preguntar por qué estamos iniciando una medida preventiva, al parecer simple, tan tarde, y cuántas incapacidades para el tipo de trabajo, se podrían haber evitado.**

Por supuesto y debido a lo anteriormente descrito en la evaluación de riesgos y/o en el plan de prevención, debería figurar en su momento el tipo de cemento a utilizar, tanto en morteros como en hormigones, evitando el que no haya desterrado en su composición el Cr IV.

En caso contrario se tendrá especial cuidado en extremar las medidas de protección individual, las cuales van a consistir en casco, guantes, ropa de trabajo, botas y si se considera oportuno cremas que eviten la entrada del contaminante por vías parenteral y cutánea, así como favorecer los hábitos de limpieza de los trabajadores, todo ello lógicamente integrado en la formación e información de indica la LPRL.



## **ADITIVOS DEL MORTERO Y HORMIGONES**

### **Retardantes**

Hoy día de cara a una mayor rapidez de ejecución de las obras, es bastante común la utilización de retardantes de fraguado del mortero de hormigón, utilizándose tanto para asientos de fábrica de ladrillo, como enfoscados, rejuntados, revocos, etc. La utilización se realiza fabricando grandes cantidades de mortero en centrales de hormigonado llevándolo a obra y distribuyéndolo a los diversos tajos antes del inicio de los trabajos, de tal manera que cuando lleguen los trabajadores a la obra, se encuentren en el tajo tanto el mortero, como el ladrillo necesario para el día completo.

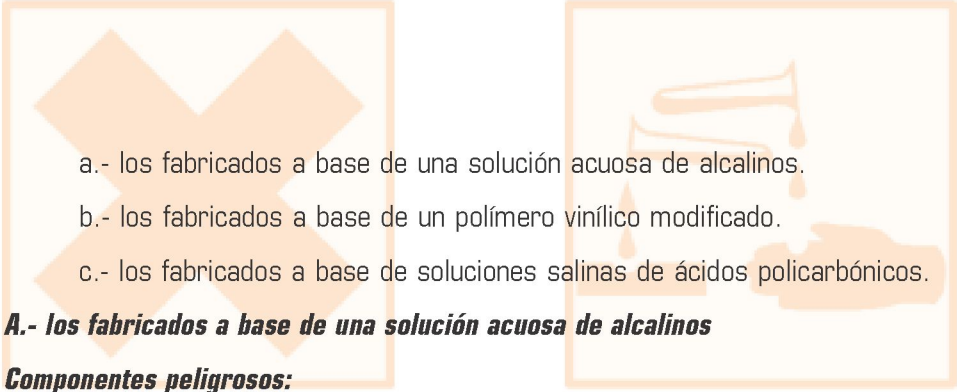
Debido al retraso controlado del fraguado, el mortero conserva las propiedades de recién hecho durante un tiempo prolongado, pero una vez colocado el fraguado se realiza normalmente. Al final de cada jornada de trabajo se recoge y reutiliza el mortero caído, la limpieza de los recipientes de almacenamiento y herramientas es más fácil al conservarse el mortero fresco. El producto helado puede utilizarse después de deshelado.

La dosificación es variable dependiendo del producto y el tiempo de puesta el obra, variando entre el 0,5% y el 1,5% del peso del cemento.

### ***Composición, información de los componentes y descripción química:***

Lógicamente hay diversos tipos de retardantes pero los más utilizados son:



- 
- a.- los fabricados a base de una solución acuosa de alcalinos.
  - b.- los fabricados a base de un polímero vinílico modificado.
  - c.- los fabricados a base de soluciones salinas de ácidos policarbónicos.

***A.- los fabricados a base de una solución acuosa de alcalinos***

***Componentes peligrosos:***

Hidróxido de sodio 1% Corrosivo Frases R 35. Provoca quemaduras graves.

***Informaciones toxicológicas:***

***Inhalación:***

Puede causar irritación.

***Contacto con la piel:***

Puede causar irritación.

***Contacto con los ojos:***

Puede causar irritación.

***Ingestión:***

Puede causar perturbaciones a la salud.

***Primeros auxilios:***

En caso de inhalación:

- ✓ Acudir al médico.

En caso de contacto con la piel:

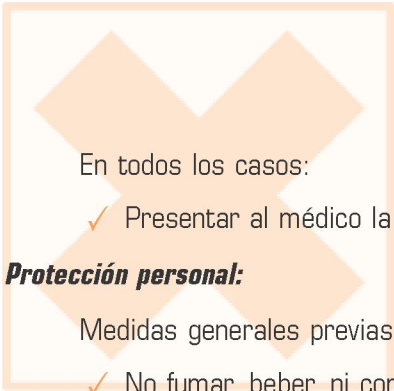
- ✓ Lavar la parte afectada con agua y jabón si existen síntomas de irritación acuda al médico.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar abundantemente con agua, tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito, requerir inmediatamente ayuda médica.



En todos los casos:

- ✓ Presentar al médico la ficha de datos de seguridad.

### **Protección personal:**

Medidas generales previas:

- ✓ No fumar, beber, ni comer, durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de plástico.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras.

Protección del cuerpo:

- ✓ Ropa de trabajo.



## **B.- Los fabricados a base de un polímero vinílico modificado**

### **Componentes peligrosos:**

Ácido cítrico monohidratado 2,5% Irritante Frases R 36 Irrita los ojos.

### **Informaciones toxicológicas:**

#### **Inhalación:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con la piel:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con los ojos:**

Puede causar irritación.

#### **Ingestión:**

Puede causar perturbaciones a la salud.

**Primeros auxilios:**

En caso de inhalación:

- ✓ Si se sienten molestias acudir al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la parte afectada con agua y jabón si existen síntomas de irritación acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar abundantemente con agua, tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito, requerir inmediatamente ayuda médica.

En todos los casos:

- ✓ Presentar al médico la ficha de datos de seguridad.

**Protección personal:**

Protección generales previas:

- ✓ Cremas protectoras.
- ✓ Quitarse la ropa manchada o empapada.
- ✓ No fumar, beber, ni comer, durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes, en los descansos y después del trabajo.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras.

Protección corporal:

- ✓ Ropa de trabajo.

**C.- Los fabricados a base de soluciones salinas de ácidos policarbónicos**



### **Componentes peligrosos:**

- Ácido cítrico monohidratado 10% Irritante Frases R 36. Irrita los ojos.
- Hidróxido de sodio. 2,5% Corrosivo Frases R 35. Provoca quemaduras graves.
- 5-Cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona+2-metil-2H-isotiazol-3-ona 0,1% Tóxico y Nocivo Frases R.
- R 23/24/25, Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. R34, Provoca quemaduras.
- R43, Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

### **Informaciones toxicológicas:**

#### **Inhalación:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con la piel:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con los ojos:**

Puede causar irritación.

#### **Ingestión:**

Puede causar perturbaciones a la salud.

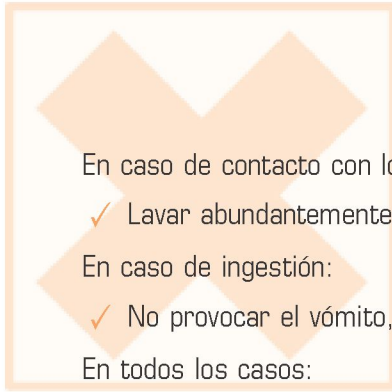
### **Primeros auxilios:**

En caso de inhalación:

- ✓ Procurar aire fresco, si se sienten molestias acudir al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la parte afectada con agua y jabón si existen síntomas de irritación acuda al médico.



En caso de contacto con los ojos:

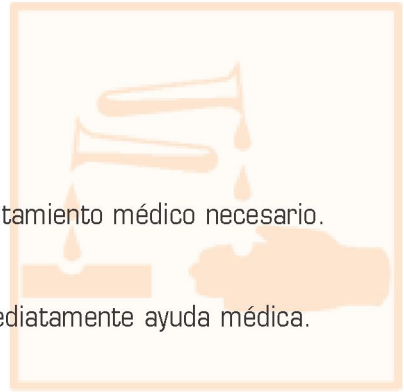
- ✓ Lavar abundantemente con agua, tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito, requerir inmediatamente ayuda médica.

En todos los casos:

- ✓ Presentar al médico la ficha de datos de seguridad.



### ***Protección personal.***

Protecciones generales previas:

- ✓ Cremas protectoras.
- ✓ Quitarse la ropa manchada o empapada.
- ✓ No fumar, beber, ni comer, durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de plástico.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras.

Protección del cuerpo:

- ✓ Ropa de trabajo.



Xi

## **ACELERANTES**

Normalmente se utilizan para acelerar el fraguado y endurecimientos de mortero y hormigones, al conseguir antes la resistencia necesaria se puede desencofrar antes aumentándose la rotación de los moldes y así se obtiene una rotación mayor.

En otros casos existen productos ultrarrápidos que se pueden utilizar fundamentalmente, para taponar vías de agua o fuertes filtraciones. La preparación se hace en obra, por lo que el trabajador puede tener contacto directo con el producto.

Inicialmente se limpiarán las grietas, fisuras o huecos por donde pasa el agua, para ampliar la superficie de agarre, se mezcla el producto con cemento hasta conseguir una pasta semi-fluida, se coge la pasta con las manos y se moldea para introducirla en el hueco por donde mana el agua, se mantendrá el tapón bien sujeto durante 40 segundos, tiempo necesario para su endurecimiento.

### ***Composición, información de los componentes y descripción química***

Estos productos suelen estar compuestos por sales alcalinas, hidróxidos de sodio, potasio, etc. Si bien las concentraciones son pequeñas, en torno al 2,5%, son contaminantes corrosivos e irritantes, desconociéndose la posibilidad de sensibilización.

#### ***Componentes peligrosos:***

- Hidróxido de sodio. 2,5% Corrosivo.

- Frases R 35. Provoca quemaduras graves.
- Frases R 22. Nocivo por ingestión.

**Informaciones toxicológicas:**

**Inhalación:**

Puede causar irritación.

**Contacto con la piel:**

Causa irritación y puede causar quemaduras.

**Contacto con los ojos:**

Provoca quemaduras.

**Ingestión:**

Una pequeña cantidad, puede causar perturbaciones importantes en la salud. Provoca quemaduras.

**Primeros auxilios:**

En caso de inhalación:

- ✓ Procurar aire fresco, si se sienten molestias acudir al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la parte afectada con agua y jabón. Si existen síntomas de irritación, acuda al médico. En caso de quemaduras, lavar con abundante agua como mínimo durante 10 minutos. No abrir las ampollas. Acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar abundantemente con agua, como mínimo durante 15 minutos, tratamiento médico necesario.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito, requerir inmediatamente ayuda médica.

En todos los casos:

- ✓ Presentar al médico la ficha de datos de seguridad.



Xi



### ***Equipos de protección individual.***

Medidas generales previas:

- ✓ Protección de la piel con cremas protectoras.
- ✓ Quitarse la ropa manchada o empapada.
- ✓ No fumar, beber, ni comer, durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes, en los descansos y después del trabajo.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras o careta protectora.

Protección del cuerpo:

- ✓ Ropa de trabajo.





## **IMPERMEABILIZANTES**

Son aditivos para morteros y hormigones en estado líquido, o en polvo, que se suelen presentar, bien en bolsas de 0,5 l o de 1Kg, en garrafas de 25 Kg. o bidones de 200 Kg. Su utilización es variada, desde revestimientos a impermeabilizar, como obras subterráneas, cimentaciones, trasdos de muros, fosos de ascensor, piscinas, depósitos, depuradoras, fachadas, paredes, sótanos, etc.

Antes de su utilización, se recomienda la aplicación de una lechada previa, para que el mortero u hormigón se coloque húmedo sobre húmedo, es decir, mientras que la lechada permanezca fresca y húmeda.

El mortero estará compuesto por un volumen de cemento, por tres de arena como máximo, añadiendo el impermeabilizante al agua de amasado o mezclado con el cemento. Se aplicarán dos capas de revoco o enfoscado en su caso.

### ***Composición, información de los componentes y descripción química***

Existen distintos y variados tipos de impermeabilizantes, desde los formados por una composición de amino alcoholes parcialmente neutralizados, hasta los formados por soluciones y mezclas acuosas de alcalinos.

#### ***Componentes peligrosos:***

- Aluminium sodium óxido 10% Xi Irritante Frases R 41. Riesgo de lesiones oculares graves.



### **Informaciones toxicológicas:**

#### **Inhalación:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con la piel:**

Puede causar irritación.

#### **Contacto con los ojos:**

Puede causar irritación.

#### **Ingestión:**

Puede causar perturbaciones en la salud.

### **Primeros auxilios:**

En caso de inhalación:

- ✓ Procurar aire fresco, si se sienten molestias acudir al médico.
- ✓ Si, al respirar polvo, se presentan irritaciones, exponer al afectado al aire fresco, acudir al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la parte afectada con agua y jabón. Quitar inmediatamente la ropa manchada, no dejar secar y volver a utilizar. Si persisten los síntomas irritantes acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar abundantemente con agua, como mínimo durante 15 minutos. Acudir inmediatamente al médico. Puede producir lesiones graves.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito, requerir inmediatamente ayuda médica.

En todos los casos:

- ✓ Presentar al médico la ficha de datos de seguridad.

### ***Equipos de protección individual.***

Medidas generales previas:

- ✓ Prever una ventilación suficiente en el puesto de trabajo.
- ✓ No fumar, beber, ni comer, durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.

Protección respiratoria:

- ✓ Máscara de protección para polvos.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma.

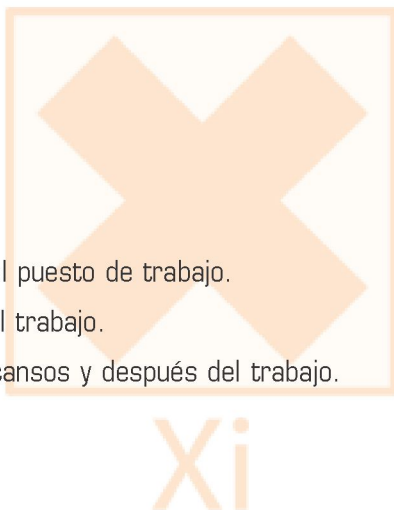
Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras herméticamente cerradas.

Protección del cuerpo:

- ✓ Ropa de trabajo.

En conclusión: El trabajo con cemento con todas sus posibilidades y con los posibles aditivos químicos, causan daños de diversa consideración a la salud de los trabajadores. Para evitar o minimizar los riesgos, podemos optar por medidas organizativas que impliquen el cambio de productos, o en segundo caso por una estricta política empresarial, que favorezca la utilización de equipos de protección individual, así como, la mentalización para favorecer la máxima higiene personal de los trabajadores. Esta higiene sólo es posible si los servicios de higiene y bienestar se encuentran en condiciones óptimas, y no como normalmente se encuentran, en el caso que existan, en muchas de las obras de construcción.



**Desencofrantes**



Una especial mención merecen este tipo de productos dado que muchos de los que actualmente se usan en la construcción tienen componentes cancerígenos.

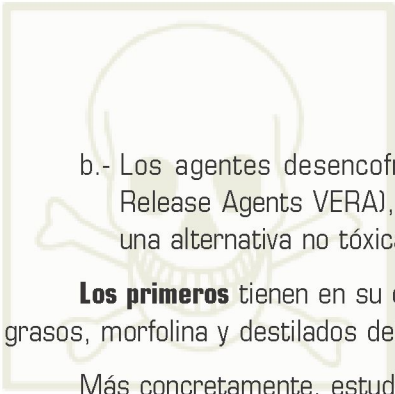
Los desencofrantes son agentes químicos, que evitan la adherencia del hormigón o el mortero a los moldes o encofrados. Se utilizan en todo tipo de encofrados tanto de madera, como metálicos, pvc, etc.

Se aplica directamente sobre el encofrado limpio y seco utilizando brochas, trapos o pistola, impregnación o pulverización, dependiendo del producto se impregnará el molde con el desencofrante directamente, o con éste diluido en agua en proporciones 1:10 a 1:20 en volumen.

Las ventajas de su utilización son claras, mejor terminaciones en especial si se trata de hormigón visto, existe un claro ahorro de tiempo de mano de obra en posterior limpieza de encofrados, disminuye el desgaste de la madera aumentándose el número de puestas en fin que es útil y económico por lo que su utilización se ha universalizado en todas las obras realizadas con estructuras de hormigón.

Normalmente van a existir dos tipos diferenciados de desencofrantes:

- a.- Los agentes desencofrantes con base mineral destilado del petróleo y que contienen disolventes orgánicos volátiles, o simplemente gasóleos, de los que se deriva su posible cancerigenosidad y que son los más utilizados en nuestro país.



b.- Los agentes desencofrantes con base vegetal (Vegetable-oil based Release Agents VERA), más novedosos, caros y desconocidos que son una alternativa no tóxica y procedente de un recurso renovable.

**Los primeros** tienen en su composición, en la mayoría de los casos, ácidos grasos, morfolina y destilados del petróleo.

Más concretamente, estudiemos los más usados en nuestra construcción:

### **Composición:**

- Ácidos grasos 2,5 a 10% Xn Nocivo Frases R-63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- Morfolina 2,5 a 10% Corrosivo Frases R10 Inflamable, R20/21/22 Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Frases R34 Provoca quemaduras.
- Destilados del petróleo, Parafinas ligeras solventes 50 a 100% Tóxico. Frases R45 **Puede causar cáncer**, R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- Gasóleo, R40 Posibles efectos cancerígenos.

### **Primeros auxilios:**

Contacto con la piel:

- ✓ Lavar con bastante agua y jabón.

Contacto con los ojos:

- ✓ Lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos y acudir al especialista.

En caso de ingestión:

- ✓ Beber agua no inducir vómitos. Acudir inmediatamente al médico.

En caso de inhalación:

- ✓ Respirar aire fresco, acudir al médico. Evitar la entrada del producto en los pulmones.

- ✓ Siempre presentar al médico la hoja de seguridad del producto y la etiqueta.

### ***Manipulación y almacenamiento:***

- ✓ No comer, beber, ni fumar, durante su manipulación. Lavar las manos antes, durante los descansos y después del trabajo.
- ✓ Almacenar en local fresco y seco, siempre en envases originales.

### ***Controles de exposición:***

- ✓ Proveer una ventilación adecuada del área de trabajo, si esto no fuera posible utilizar equipos de respiración autónomos.
- ✓ Componentes con Valores Límite admisibles Morfolina número CAS 110-91-8 Aceite mineral número CAS 64742-56-9.

### ***Equipos de Protección Individual:***

Protección respiratoria:

- ✓ Máscara de protección para solventes en áreas bien ventiladas, en áreas sin ventilación equipos de respiración autónomos.

Protección de ojos:

- ✓ Gafas de seguridad.

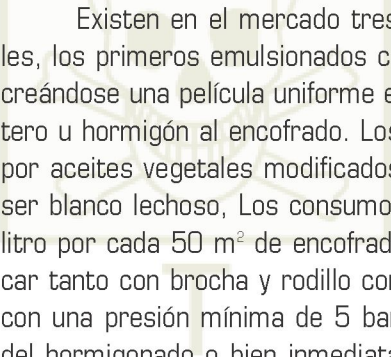
Protección de manos:

- ✓ Guantes de goma o PVC.

### ***Información Toxicológica:***

- ✓ En contacto con la piel, ojos y membranas mucosas puede causar irritación o ser corrosivo.
- ✓ El contacto prolongado puede causar sensibilización alérgica y dermatitis.
- ✓ La exposición a nieblas de aceite mineral puede causar cáncer.

**Los segundos** tienen en su composición, en la mayoría de los casos, aceites vegetales de soja, girasol o colza que modificados se transforman en ésteres.



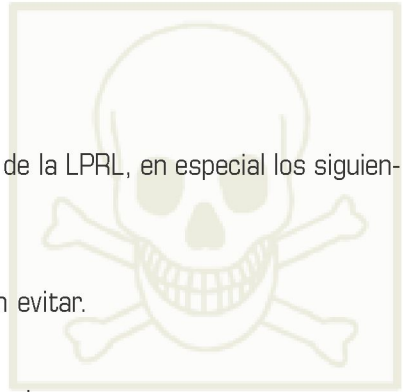
Existen en el mercado tres tipos diferenciados de desencofrantes vegetales, los primeros emulsionados con agua, que actúan cuando se evapora el agua creándose una película uniforme en el encofrado, que evita la adherencia del mortero u hormigón al encofrado. Los segundos se emplean puros y están formados por aceites vegetales modificados o no, el aspecto al igual que el anterior suele ser blanco lechoso, Los consumos aproximados son similares a los minerales, 1 litro por cada 50 m<sup>2</sup> de encofrado y dado su carácter **No Tóxico** se pueden aplicar tanto con brocha y rodillo como con pulverizador o instalación fija neumática con una presión mínima de 5 bares. Estos VERAs, pueden aplicarse días antes del hormigonado o bien inmediatamente antes, ya que su eficacia perdura y por otra parte no existen plazos de espera antes de hormigonar. No deja manchas de aceites sobre hormigones blancos o coloreados y permite la aplicación posterior de revestimientos y pinturas. El tercer tipo es el formado por emulsión de ceras, siendo también No Tóxico, está indicado solamente para encofrados no absorbentes como acero, plástico, fenólico, etc.

En Europa existe un antiguo proyecto de innovación, denominado SUMO-VERA (Substitution of mineral oil based release agents), con el fin de estudiar la forma de reemplazar los productos que tienen disolventes orgánicos volátiles, con el fin de reducir o eliminar la exposición de los trabajadores a estas sustancias, reducir las emisiones de productos de aceite mineral al medioambiente, mejorar la actuación productiva, clarificar el mercado de los agentes liberadores y por último, cumplir con la normativa marco minimizando el riesgo para la salud de los trabajadores, por el uso de agentes químicos.

En este proyecto han participado Holanda, Alemania, Francia, Portugal, Finlandia y Bélgica. En cualquier caso la experiencia ha sido positiva, comprobándose la buena acogida que el uso de los VERAS han tenido por parte de los trabajadores, en especial en Los Países Bajos, donde se ha realizado una ingente labor, por parte de la Administración Patronal y Sindicatos de cara a su paulatina eliminación.

En el resto de Europa, mucho nos tememos, que por evitar un cambio de hábitos o por que hoy efectivamente es más caro su uso, seguimos en un porcentaje desconocido pero seguro que superior al 80%, utilizando este producto de alto riesgo para los trabajadores, que día a día lo están usando sin ningún tipo de conocimiento de los riesgos que conlleva tanto para su salud como para el medio ambiente.





Si en nuestro país cogemos el artículo 15 de la LPRL, en especial los siguientes principios de la acción preventiva:

- ✓ Evitar los riesgos.
- ✓ Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- ✓ Combatir los riesgos en su origen.
- ✓ Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- ✓ ***Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro***
- ✓ Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- ✓ Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- ✓ Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

¿No sería como mínimo obvio, sino además ilegal el uso de estos productos, dado que su sustitución por los que entrañan menos peligros es tan clara como necesaria? ¿Quién va a justificar técnica y razonablemente su no sustitución? El coste de su sustitución en la construcción, cuánto puede suponer por metro cuadrado de estructura? ¿Y por metro cuadrado de vivienda, presa, autovía, etc.? La simple utilización presupone una infracción grave o muy grave para la empresa usuaria con la consecuente solidaridad de la empresa principal?

Parece todo un sinsentido, por lo que la posible sustitución podría exigirse, tanto en el plan de seguridad y salud, como en su caso dentro de la evaluación de riesgos de la empresa usuaria, además debería ser un punto clave de la formación e información a los trabajadores, así como de la correspondiente vigilancia de la salud, al fin y al cabo estamos hablando de un producto **Irritante, Sensibilizante, Corrosivo, Tóxico y Cancerígeno.**

**Amianto**



Amianto o asbesto es un término utilizado para denominar una serie de meta-silicatos de hierro, magnesio, aluminio y calcio, entre otros, que presentan formas fibrosas del grupo de las serpentinas o de los anfíboles. Existe una amplia gama de variedades de amianto, siendo las más empleadas en aplicaciones de construcción el crisotilo o amianto blanco dentro del grupo de las serpentinas, la amosita o amianto marrón y la crocidolita o amianto azul dentro del grupo de los anfíboles.

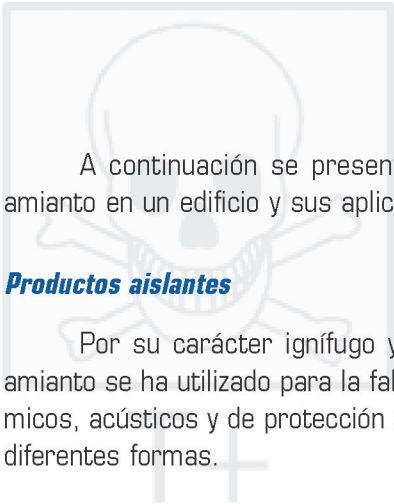
Todas las variedades de amianto se caracterizan por su incombustibilidad, un buen aislamiento térmico y acústico, y su resistencia a altas temperaturas, al paso de la electricidad, a su durabilidad, a la abrasión y a los microorganismos, su flexibilidad, propiedades que unidas a su bajo coste, han hecho del amianto un elemento muy útil en la industria de la construcción.

El amianto se ha utilizado durante todo el siglo XX, en España. El periodo de máxima utilización es el comprendido entre los años 1960 y 2000, siendo el año 1973 en el que más importaciones se produjeron. A medida que el amianto se utilizaba, fueron conociéndose los riesgos que representaba para la salud la inhalación de sus fibras y, lentamente, se ha ido procediendo a la prohibición de sus distintos usos.

En España, la prohibición de fabricación y comercialización de la última variedad de amianto, el crisotilo, fue fijada para el 14 de junio de 2002.

## **Aplicaciones del amianto**

Durante estos años, sus aplicaciones han sido muy variadas en la construcción de edificios. En Europa se calcula que hay más 50 millones de toneladas de amianto en tejados, paredes, techos, aislantes tuberías, etc.



A continuación se presentan las diferentes formas de introducción del amianto en un edificio y sus aplicaciones más conocidas.

### ***Productos aislantes***

Por su carácter ignífugo y prácticamente nula conductividad térmica, el amianto se ha utilizado para la fabricación de numerosos productos aislantes térmicos, acústicos y de protección al fuego. Al edificio, estos productos llegaban de diferentes formas.

### ***Fibras sueltas***

- Cámaras de aire en fachadas o falsos techos.
- Aislantes térmicos.
- Aislantes acústicos.
- Protección contra el fuego.

### ***Mezcladas con adhesivos y aglutinantes***

- Protección al fuego.
- Revestimientos exteriores de fachadas.

### ***Fibras puras manufacturadas y tejidas***

- Guantes de protección.
- Ropa de trabajo.
- Mantas aislantes.
- Cordones para el aislamiento en juntas de calderas y tuberías.
- Cuadros eléctricos.
- Aislamiento de turbinas, hornos, calderas.
- Canalizaciones de agua.



### ***Productos prefabricados***

- Falsos techos.
- Tabiques ligeros.
- Placas absorbentes acústicas.
- Protecciones a focos de calor como radiadores.
- Placas ignífugas para la protección de estructuras.
- Elementos cortafuego.
- Protecciones aislantes de cables eléctricos.

### ***Productos de alta resistencia mecánica***

- Pavimentos vinílicos con fibras de amianto.
- Juntas de conducciones de fluidos y gases.
- Refuerzo de masillas y sellantes.
- Endurecedores de revestimientos.

### ***Productos de fibrocemento***

- Tuberías para el desagüe.
- La conducción de agua a presión en grandes diámetros.
- La evacuación de humos.
- Depósitos de aguas.
- Tejas de cubrición.
- Jardineras y elementos de jardín.
- Piezas de decoración.
- *Placas lisas u onduladas para la confección de cubiertas.*
- *Forrado de medianeras o realización de fachadas.*



*Cubierta de nave de fibrocemento*

### **Efectos sobre la salud**

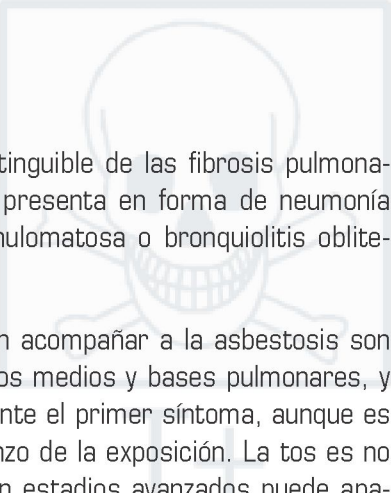
Según el Protocolo de Vigilancia Específica del Amianto, publicado por la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, los principales efectos sobre la salud derivados de la exposición al asbesto o amianto son:

- ✓ **la asbestosis** (fibrosis pulmonar),
- ✓ **el cáncer de pulmón**,
- ✓ **el mesotelioma** (pleural o peritoneal), habiéndose encontrado también asociación con otras neoplasias (carcinomas gastrointestinales o de laringe).

Existe sospecha, no confirmada, de que el asbesto puede producir otros cánceres (riñón, ovario, mama).

### **Asbestosis**

La asbestosis se define como una **fibrosis intersticial pulmonar difusa** producida por exposición a polvo de amianto, que puede afectar al parénquima y a la



pleura visceral y parietal. Es clínicamente indistinguible de las fibrosis pulmonares producidas por otras causas. A veces se presenta en forma de neumonía intersticial descamativa (NID), inflamación granulomatosa o bronquiolitis obliterante con neuropatía organizada.

Los síntomas y signos clínicos que suelen acompañar a la asbestosis son disnea y tos, crepitantes inspiratorios en campos medios y bases pulmonares, y acropaquia. La disnea al esfuerzo es habitualmente el primer síntoma, aunque es de aparición tardía, tras 15-20 años del comienzo de la exposición. La tos es no productiva, y no aparece en todos los casos. En estadios avanzados puede aparecer astenia, cianosis y síntomas de cor pulmonale.

El diagnóstico clínico se basa en la presencia de estertores basales teleinspiratorios, patrón funcional restrictivo, obstrucción de vías aéreas distales, y alteraciones en la difusión alveolo capilar. La tomografía computadorizada de alta resolución (HRCT o TCAR) puede confirmar hallazgos de la radiografía simple de tórax.


### ***Mesotelioma maligno***

Es un tumor difuso maligno del mesotelio, que puede afectar a la pleura, el peritoneo y el pericardio, aunque es más frecuente la localización pleural. La localización peritoneal requiere una mayor exposición al asbesto.

Los anfíboles, sobre todo la crocidolita, muestran mayor poder carcinogénico que el crisotilo. Ello parece estar relacionado con el diámetro y la configuración de las fibras: las de crocidolita son de diámetro y longitud pequeños; ello favorecería la penetración de las fibras hasta alcanzar la pleura. *Parece existir una relación dosis-respuesta, con una dosis mínima suficiente para desencadenar la enfermedad muy baja (es decir, que puede producirse con niveles bajos de exposición), y periodo de latencia mínimo de diez años (aunque generalmente es muy largo, de más de 30 años).*

### ***Cáncer de pulmón***

El cáncer de pulmón por exposición al asbesto puede pertenecer a cualquier tipo histológico, y su historia natural no difiere de la del cáncer producido por otras causas.



Parece existir una relación dosis-respuesta entre el riesgo de contraer cáncer de pulmón y el nivel de exposición al asbesto; exposiciones muy bajas parecen no incrementar el riesgo. El riesgo de cáncer de pulmón se incrementa notablemente si la exposición al asbesto se combina con el hábito tabáquico.

La atribución del cáncer al asbesto se basa en la historia anterior de exposición a este producto. Se requiere un periodo de latencia mínimo de 10 años. A veces pueden encontrarse gran cantidad de fibras en el lavado broncoalveolar, con una historia de exposición laboral corta (que puede haber sido intensa) o, por el contrario, bajo nivel de fibras con exposición laboral relevante (sobre todo con el crisotilo, debido a su alto índice de aclaramiento).

### **Valor límite admisible**

Los conocimientos científicos actuales no permiten identificar niveles de exposición por debajo de los cuales no exista riesgo de que la mayoría de los agentes cancerígenos, produzcan sus efectos adversos para la salud. No obstante, se admite la existencia de una relación exposición-probabilidad del efecto, que permite deducir que cuanto más baja sea la exposición a estos agentes menor será el riesgo. Claramente el riesgo cero será cuando el nivel de exposición sea cero.

Es decir, que el mantener la exposición por debajo de un valor mínimo, no permitirá evitar completamente el riesgo, aunque sí podrá limitarlo. Por esta razón el INST, cuando edita los valores límites de exposición profesional para agentes químicos en España, los indica como referencia máxima para la adopción de las medidas de protección necesarias y el control del ambiente de los puestos de trabajo.

En concreto y para el amianto crisotilo se fijan unos valores límites admisibles (VLA-ED) de 0,6 fibras por centímetro cúbico (f/cc) y para el amianto otras variedades de amianto puras o en mezclas incluidas las que contienen crisotilo, 0,3 fibras centímetro cúbico, para una jornada laboral de 8 horas, siendo por excursión el VLA-ED x 3 para exposiciones de menos de 30 minutos y el VLA-ED x 5 para exposiciones que en ningún momento se deben superar VLC.

Es decir que el superar estos niveles de exposición, supone un riesgo grave para la salud del trabajador.



¿Qué significan en la práctica estos límites de exposición? Pues bien, la experiencia en mediciones dice que operaciones tan simples como **cortar un tubo de fibrocemento en húmedo con una radial**, nos da una lectura que puede oscilar entre 7 a 29 fibras por centímetro cúbico (f/cc).

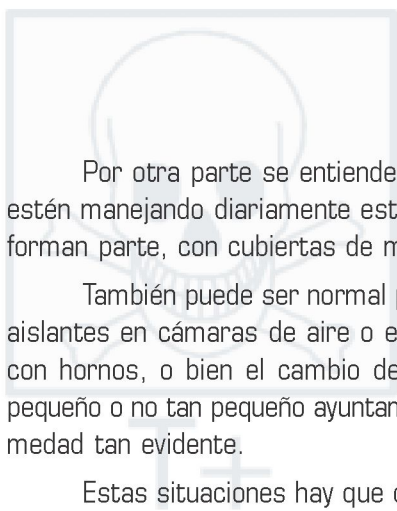
Es decir en esa operación las fibras que podemos aspirar son entre 10 y 25 veces más de las indicadas como valor límite de excursión, así como, dependiendo del tiempo de exposición, el VLA-ED.

En el **manejo de placas de fibrocemento** las mediciones dependen del estado de la placa, normalmente deteriorada por el tiempo, y de los útiles con las que se manejen estando la medición entre 0,1 f/cc y 12 f/cc en manejo normal a mano, siendo superiores a 15 f/cc si las cortamos con radial o sierra de disco.



*Trabajadores retirando fibrocemento bajo teja*

¿En concreto puede ser posible, que manejando placas de fibrocemento o cortando tuberías del mismo material, un trabajador corra el riesgo de, a lo largo de los años, padecer las enfermedades indicadas? Por supuesto, y aún más, en algún caso se reconocerá como enfermedad profesional y en otros no, al ser difícil a lo largo de los años demostrar la relación causa efecto.



Por otra parte se entiende que, debido a la desinformación hoy día aún se estén manejando diariamente estas placas en especial en el medio rural, del que forman parte, con cubiertas de miles de naves en España.

También puede ser normal por ese desconocimiento el desmontaje de fibras aislantes en cámaras de aire o en reforma de pequeñas industrias normalmente con hornos, o bien el cambio de una tubería agua o saneamiento en cualquier pequeño o no tan pequeño ayuntamiento, corriendo un riesgo de padecer una enfermedad tan evidente.

Estas situaciones hay que corregirlas, con formación e información a todos los niveles, desde campañas generales a toda la población, como en todos los canales educativos o en la formación empresarial y sindical, de tal forma que igual que tenemos muy claro que un producto alimentario caducado puede causarnos disfunciones en nuestro organismo, el manejo de productos con amianto nos puede llegar a causar un cáncer de pulmón de efectos mortales.

Lo que es de todo punto inexplicable e intolerable, son los casos que se dan en los que, conociendo el riesgo, se atreven a retirar el amianto por medios convencionales, por el coste económico que se presume el retirarlo cumpliendo la normativa. En cualquier caso, hay que indicar que cualquier manejo de productos que contengan amianto, sin las debidas medidas de seguridad que vamos a tratar a continuación, es una infracción catalogada por la LISOS como muy grave correspondiéndole una sanción mínima de 30.051€.

## **Plan de trabajo con Amianto**

Los planes de trabajo se establecen y regulan en la Orden de 7 de enero de 1987 (BOE número 13) modificada por la Orden de 26 de julio de 1993 (BOE número 186), siempre dentro del marco establecido por la Orden de 31 de octubre de 1984 (BOE número 267), que aprueba el Reglamento de trabajos con riesgo de amianto.

Mediante las presentes órdenes, se establecen los requisitos que son exigibles en cuanto al control y ejecución de los trabajos con riesgos derivados de la exposición durante los mismos, al amianto.

Se comprenden en el ámbito de aplicación de esta norma, las operaciones y actividades en las que los trabajadores están expuestos o sean susceptibles de

estarlo al polvo que contengan fibras de amianto, y que haya sido generado a partir de la manipulación de materiales de edificios, estructuras, aparatos e instalaciones de cuya composición forma parte el amianto, especialmente:

- **Trabajos de demolición de construcciones, si existe presencia de amianto.**
- **Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto o de materiales que lo contengan, de edificios, estructuras, aparatos e instalaciones.**
- **Desguace de navíos o unidades de cuyos materiales forma parte en su composición el amianto.**
- **Trabajos de mantenimiento y reparación en edificios, instalaciones o unidades en las que exista riesgo de desprendimiento de fibras de amianto.**



*Retirada chapas de cubierta*

Antes del comienzo de las actividades u operaciones previstas, la empresa que las vaya a ejecutar deberá establecer **un plan de trabajo**, que someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al centro de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades; si se tratase de actividades u operaciones a realizar de manera uniforme en centros de trabajo ubicados en el territorio de más

de una Comunidad Autónoma, la aprobación corresponderá a la Dirección General de Trabajo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. En la tramitación de este expediente, deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo u órgano correspondiente de las Comunidades Autónomas.

El plan de trabajo a que se refiere el apartado anterior, deberá prever las medidas que, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto y en la presente norma, sean necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que vayan a llevar a cabo estas operaciones.

El plan deberá especificar:

**1. La naturaleza del trabajo que desea realizarse y lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.**

Se indicará qué producto o productos se pretenden manipular, situación en que se encuentran, si son friables o no, grado de degradación si se pretende una reparación de piezas con amianto o una sustitución o eliminación.

**2. La duración prevista del trabajo y el número de trabajadores implicados directamente en aquél o en contacto con el material conteniendo amianto.**

La ubicación de los puestos de trabajo, el tiempo de exposición diario o semanal, Trabajadores de mantenimiento o en contacto directo con el amianto. Se



*Nave con cubierta de fibrocemento*

especificará la prohibición de la participación o ejecución de estas tareas a trabajadores de ETT según RD 216 de 1999 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal, se cita expresamente la prohibición de los trabajos con agentes cancerígenos. En concreto se fijarán todos los trabajadores que realizan o intervienen en las operaciones objeto del plan.

**3. Métodos empleados, cuando los trabajos impliquen la manipulación de amianto o de materiales que contengan amianto.**

Se especificarán procedimientos operativos de trabajo, en los que se detalle cómo se van a manipular los productos que contienen amianto.

**4. Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente.**

Siguiendo los principios básicos del Reglamento, las acciones de prevención y protección se deberán efectuar y por orden sobre:

- 1.- El foco de contaminación, a fin de impedir la emisión del contaminante.
- 2.- El medio de difusión a fin de evitar su propagación.
- 3.- El receptor, a fin de evitar los distintos efectos nocivos de los contaminantes sobre el trabajador.

Por lo que se deberán enumerar las medidas técnicas de prevención en el origen y las medidas preventivas de organización y métodos de trabajo.



*Manipulación de fibrocemento*



*Sistema de imprimación*

**5. Procedimiento a establecer para la evaluación y control del ambiente de trabajo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4 del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.**

La evaluación del riesgo de inhalación de fibras de amianto de los trabajadores que intervengan en las operaciones, se realizará mediante la toma de muestras y el conteo de fibras según el método establecido por el INST. de referencia MTA/MA-010/A87, aprobado por la Comisión Nacional de Seguimiento del Amianto en octubre de 1985.

El criterio de evaluación de fibras de amianto en el ambiente de trabajo, está basado en la orden de 31 de octubre de 1984 que aprueba el Reglamento de trabajos con riesgo de amianto y la modificaciones de la orden de 26 de julio de 1993.

Para la valoración de los resultados se tomará el criterio más restrictivo asumiendo la posibilidad de mezclas de crisotilo. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la valoración del Valor Límite Admisible, exposición diaria media o calculada, la dosis media o calculada en un período de tres meses y los límites de excursión.

Para jornadas de trabajo distintas de 8 horas diarias establecidas como referencia, el correspondiente valor de la concentración promedio permisible, expresada en número de fibras de amianto por centímetro cúbicos se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{CPPt} = \text{CPPo} \times 8 / T$$

CPPo: Concentración Promedio Permisible que se calcula para la jornada real de trabajo.

CPPt: Concentración Promedio Permisible para 8 horas diarias 40 semanales.

T: Tiempo real de exposición expresado en horas.

Asimismo se determinarán los instrumentos a utilizar en la evaluación ambiental y la periodicidad de las mediciones.

**6. El tipo y modo de uso de los medios de protección personal, cuando ellos sean de utilización necesaria y ateniéndose a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.**

Será necesario indicar los Equipos de Protección Individual, tipo, norma UNE nivel de protección y categoría.

**7. Las características de los equipos utilizados para la protección y la descontaminación de los trabajadores encargados de los trabajos.**

Lo normal será utilizar equipos descontaminantes o esclusas fijando un procedimiento obligatorio, incluso para posibles visitantes, que en los casos normales será el siguiente:

- Al inicio de la jornada laboral los trabajadores entrarán en un vestuario adecuado a tal fin, donde sustituyen su ropa de calle por la de trabajo desechable.



Trabajador con EPIs

- Calzados con zapatillas de goma recogen la toalla y el jabón y lo depositan en las duchas. Recogiendo a continuación la mascarilla, colocándole un filtro nuevo, se ponen los guantes de látex, capucha y cubrecabezas, se acondicionará un vestuario sucio-sala de descontaminación, donde se colocarán el resto del equipo, botas, buzo, casco, arnés de seguridad, etc.
- Al acabar su jornada o realizar cualquier pausa, con todo el equipo se limpiarán unos a otros con aspiradores, a continuación se quitarán el arnés, que se deposita en la zona de trabajo.
- Realizadas estas operaciones se trasladan a la zona de descontaminación, donde se ducharán con todo el vestuario desechable, para a continuación quitárselo e introducirlo en bolsas adecuadas para su tratamiento como residuos.
- A continuación lavan máscara, casco y guantes de goma externos, desechando como residuo los guantes de látex y el filtro de la mascarilla.
- Realizadas estas operaciones pasarán por la segunda zona de ducha donde es obligatorio ducharse, para posteriormente pasar al vestuario limpio, poniéndose la ropa de calle.

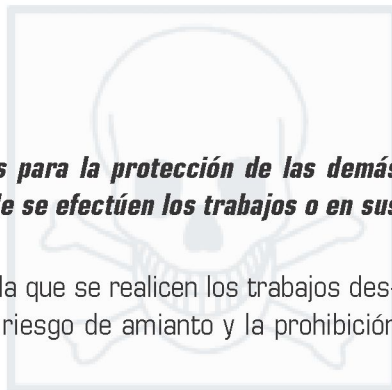


*Unidad de descontaminación (tres cuerpos)*



**8. Las características de los equipos utilizados para la protección de las demás personas que se encuentren en el lugar donde se efectúen los trabajos o en sus proximidades.**

Se deberá acotar y señalizar toda la zona en la que se realicen los trabajos descritos, se colocarán carteles indicativos del riesgo de amianto y la prohibición de entrar en dicha zona.

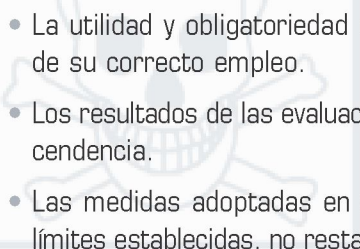


Señalización

**9. Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.**

Se facilitará a todos los trabajadores, así como a los representantes legales, información detallada y suficiente sobre:

- Los riesgos para la salud derivados de los trabajos con amianto.
- Las prescripciones de la normativa en vigor especialmente en lo que hace referencia a las concentraciones límites, así como las normas de evaluación y control ambiental.
- Las medidas higiénicas preventivas a adoptar por los trabajadores y los medios y servicios de que disponen.

- 
- La utilidad y obligatoriedad del uso de los medios de protección personal y de su correcto empleo.
  - Los resultados de las evaluaciones ambientales, así como su significado y trascendencia.
  - Las medidas adoptadas en el caso de que se superen las concentraciones límites establecidas, no restando importancia en el caso de que no se superen.
  - Los resultados, no nominativos, de los seguimientos médico laborales de los trabajadores.
  - Individualmente de los resultados de las mediciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos obtenidos en su vigilancia de la salud.
  - Cualquier otra información que pueda ayudar a disminuir el riesgo.

Además se planificará la acción formativa que se realizará de acuerdo con el Art.19 de la Ley 31/95 de prevención de riesgos laborales. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

#### ***10. Las medidas para la eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente.***

Lo primero a tener en cuenta es que además de los materiales que contienen amianto, también se consideran residuos de amianto, y como tal recibirán el mismo tratamiento, todo aquel material que haya estado en contacto con el amianto, como: ropa de trabajo, herramientas, etc.

Dado que los residuos por su capacidad de desprender fibras están considerados como tóxicos y peligrosos según el RD 833/88, se recogerán y registrarán en bolsas debidamente rotuladas según la legislación vigente o se envasarán con plástico adecuado sellándolas, señalizándolas y etiquetándolas.

Los residuos generados serán registrados y enviados, con su permiso correspondiente a gestor de residuos autorizado que se encargará de su gestión.

- 11. El plan deberá prever especialmente, que el amianto o los materiales que lo contengan, siempre que sea técnicamente posible, sean retirados antes de comenzar las operaciones de demolición.**



*Nave a desmontar*

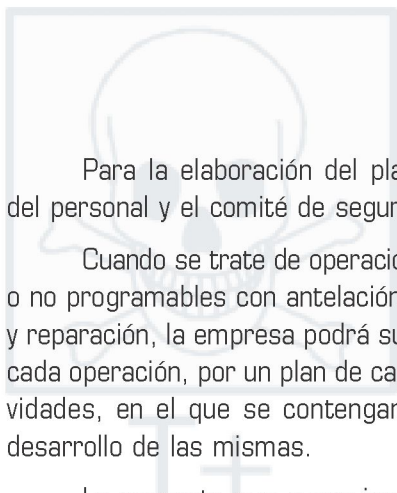
## **12. Control médico preventivo, vigilancia de la salud**

### **Reconocimiento inicial:**

Todo trabajador se someterá a un reconocimiento obligatorio, previo, específico para determinar su capacidad para trabajos con riesgo de amianto, pudiendo desarrollarlos cuando el diagnóstico por parte del facultativo sea favorable.

### **Reconocimientos periódicos:**

Los trabajadores en tanto desarrollen su trabajo en ambiente con amianto, se someterán a reconocimientos médicos periódicos. Sobre la base de las evaluaciones realizadas y según el apartado 13.4 de la Orden de 31 de octubre de 1984, la periodicidad de los reconocimientos será de tres años para los trabajadores que no hayan estado potencialmente expuestos. Para los potencialmente expuestos la periodicidad será anual.



Para la elaboración del plan deberán ser consultados los representantes del personal y el comité de seguridad e higiene.

Cuando se trate de operaciones de corta duración con presentación irregular o no programables con antelación, especialmente en los casos de mantenimiento y reparación, la empresa podrá sustituir la presentación de un plan de trabajo por cada operación, por un plan de carácter general referido al conjunto de estas actividades, en el que se contengan las especificaciones a tener en cuenta en el desarrollo de las mismas.

La pregunta que surge inmediatamente es la siguiente, ¿Para quitar unas placas de fibrocemento de una cubierta o para realizar el corte de una tubería de dicho material es obligatorio realizar todo este procedimiento?

Indudablemente como habíamos indicado, el valor límite admisible de este cancerígeno es de probabilidad de entrada de fibras en los pulmones, por lo que una operación en la que se desprendan libremente fibras superando dichos valores puede producir a lo largo del tiempo, alguna de las patologías indicadas en el presente capítulo. En este caso, empresas por temeridad o por desconocimiento y por supuesto por economía, han llevado o están llevando a cabo estas operaciones sin protección, algunos trabajan en estos derribos los fines de semana para evitar la infracción muy grave. Como podemos comprender este no es un problema de infracciones y sanciones, **sino de cientos o miles de trabajadores con incapacidades o fallecidos en nuestro país, por su trabajo con este brutal contaminante.**

**Poliuretanos**



## **Origen**

El descubrimiento del poliuretano se remonta a los años 40, si bien fue a partir de los 50 cuando se comienza con su desarrollo. Desde entonces su evolución ha sido tal, que hoy en día forma parte de nuestra vida cotidiana: En los automóviles existen gran número de piezas realizadas con poliuretanos, las suelas del calzado en especial el deportivo, la fabricación de algunos muebles, en medicina transplantes y ortopedias, en la industria naval, en todos los sistemas relacionados con el aislamiento del frío o del calor, y por supuesto en la construcción. En nuestro sector y más concretamente al poliuretano proyectado, es al que voy a dedicar esta parte del libro.

Desde el punto de vista ecológico, hay que indicar que en los protocolos de Montreal se prohibió el uso de productos clorados CFCs en los sistemas de poliuretanos. Desde 1995 los CFCs, han sido sustituidos por productos alternativos, hidrocarburos, agua, HCFCs, etc.

Los poliuretanos proceden, básicamente, de dos productos, el petróleo y el azúcar, para obtener después por proceso químico de transformación, dos componentes básicos: Polioli e Isocianatos (componente del que trataremos ampliamente también con otros productos). La mezcla en condiciones determinadas de estos dos componentes, nos proporcionará según el tipo de cada uno de ellos, una espuma para aislamiento rígida, flexible, semi-rígida, etc.

La mezcla de los dos componentes polioli e isocianato, que son líquidos a temperatura ambiente y que se efectúa con una maquinaria específica, produce una reacción exotérmica, esta reacción química se caracteriza por la formación

de enlaces entre polioli e isocianato, consiguiendo una estructura sólida, uniforme y muy resistente. Además, el calor que se desprende puede utilizarse para evaporar un agente hinchante, que rellena las celdillas que se forman, de tal modo que se obtiene un producto sólido, que posee una estructura celular con un volumen extraordinariamente superior al que ocupaban los productos líquidos.



*Bidones con polioli e isocianato*

## **Espuma de poliuretano proyectado**

### ***Propiedades:***

El sistema de poliuretano para instalación «in situ» a que hace referencia esta norma, está formado por 2 componentes polioli e isocianato (normalmente disocianato de metilendifenilo MDI) que, mediante reacción química entre ellos, dan lugar a una espuma de poliuretano rígida de celda esencialmente cerrada.

La producción de la espuma de poliuretano tiene lugar «in situ», en el mismo lugar de la instalación, empleando máquinas móviles para la dosificación y mezclado de los componentes. Existen 2 tipos de procesos: proyección y colada.



*Pistola de mezcla*

El proceso de proyección consiste en pulverizar, mediante la máquina citada, la mezcla de dos componentes altamente reactivos sobre la superficie a aislar, donde rápidamente expande y endurece. La aplicación se realiza en sucesivas capas, hasta alcanzar el espesor final de aislamiento deseado.

El proceso de colada, poco utilizado en construcción, consiste en colar la mezcla líquida de los dos componentes, con una reactividad ajustada para este proceso, en la cavidad a aislar. En corto tiempo, la mezcla expande, rellena la cavidad y endurece.

La espuma rígida de poliuretano es una materia sintética duro plástica, fuertemente reticulada espacialmente y no fusible. En las densidades habituales, para aislamiento térmico, la espuma contiene solamente una pequeña parte del volumen de materia sólida (con una densidad de  $30 \text{ kg/m}^3$ , sólo aprox. el 3 % del volumen es materia sólida).

La espuma rígida de poliuretano presenta una estructura celular predominantemente cerrada. El porcentaje de celdas cerradas se sitúa normalmente por encima del 90 %.





La densidad de la espuma rígida de poliuretano para aislamiento térmico está comprendida, según la aplicación, entre 30 y 100 kg/m<sup>3</sup>, pudiéndose realizar para casos especiales densidades superiores.

La alta capacidad de aislamiento térmico de la espuma rígida de poliuretano no se consigue con ningún otro material aislante conocido. Esta característica especial, se debe a la muy baja conductividad térmica que posee el gas espumante ocluido en el interior de las celdas cerradas.

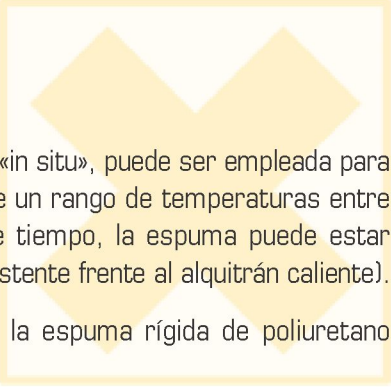
De este modo, la espuma rígida de poliuretano producida «in situ», alcanza un valor inicial de conductividad térmica l10º de referencia de 0,020 W/m.K, según UNE 92 120. Debido a que las celdas no impiden totalmente la difusión de gases a través de sus paredes, este valor de conductividad va aumentando ligeramente con el tiempo hasta llegar finalmente a estabilizarse. En la práctica, se considera como valor de conductividad térmica de la espuma, el obtenido por el procedimiento de incremento fijo según UNE 92 120, valor envejecido de 0,026 W/m.K.

La espuma rígida de poliuretano es resistente frente a los materiales habitualmente empleados en la construcción.

Además, la espuma rígida de poliuretano es:

- Resistente, en gran medida, a los disolventes normalmente utilizados en adhesivos, pinturas, pastas bituminosas, en conservantes para la madera y en masillas sellantes.
- Resistente al envejecimiento, contra la acción de las raíces e inerte bioquímicamente, por ejemplo, frente a los mohos.
- Estable frente a los carburantes, aceite mineral y los ácidos y álcalis diluidos.
- Resistente contra la acción de los gases de escape o a la atmósfera industrial más agresiva.
- Imputrescible, estable a los detritus, inodora y fisiológicamente no presenta inconvenientes. Es químicamente neutro.

La espuma de poliuretano es un material ligero, de baja densidad, compuesto de celdas cerradas (> 90%). Por tanto se comporta como un mal absorbente acústico ya que presenta una superficie limitada, y tampoco puede actuar como absorbente elástico de masa.



La espuma rígida de poliuretano producida «in situ», puede ser empleada para el aislamiento térmico en construcción dentro de un rango de temperaturas entre -50 °C y +100 °C. Durante cortos espacios de tiempo, la espuma puede estar sometida a temperaturas de hasta +250 °C (resistente frente al alquitrán caliente).

Los principales campos de aplicación de la espuma rígida de poliuretano producida «in situ» son los siguientes:

- Aislamiento térmico de superficies en la construcción (por ejemplo: suelos, paredes, techos, perfiles de acero, depósitos, etc.).
- Aislamiento térmico e impermeabilización de cubiertas.
- Aislamiento térmico de instalaciones de climatización y frío.
- Aislamiento térmico de conducciones de calefacción y similares.

En aplicaciones donde la espuma rígida de poliuretano vaya a estar expuesta directamente a la intemperie (por ejemplo, cubiertas), se debe proteger la espuma superficialmente frente a la acción de los rayos ultravioletas (UV) con un recubrimiento adecuado.

Son numerosos los factores que influyen en el gran auge que ha alcanzado esta técnica. Entre ellos cabe destacar las ventajas en la aplicación:

- Supresión total de puentes térmicos. El aislamiento no presenta juntas ni fisuras. Es un aislamiento continuo. Posibilidad de acceder a lugares difíciles.
- Buena adherencia al sustrato. No es necesario el empleo de colas ni adhesivos para su instalación.
- Posibilidad de aislar e impermeabilizar (con densidad superior a 45 kg/m<sup>3</sup> en cubiertas) en un único proceso. Esta característica se debe, por una parte, a su estructura de celdas cerradas y estancas al agua y, por otra, a su forma de aplicación en continuo que permite evitar las juntas.
- Rapidez de ejecución y movilidad. Posibilidad de desplazarse rápidamente a cualquier obra sin necesidad de transportar o almacenar productos voluminosos como son, normalmente, los materiales aislantes.

El procedimiento de proyección, debido a su forma de aplicación en continuo, está especialmente indicado para el tratamiento de grandes superficies de formas irregulares como, por ejemplo, cubiertas metálicas.



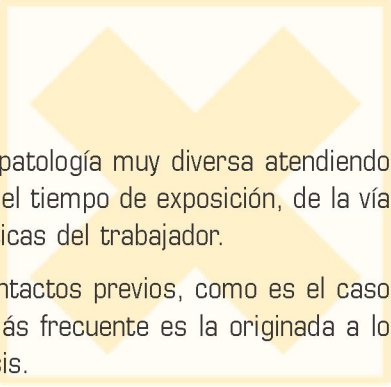
*Proyectado*

La espuma rígida de poliuretano puede también utilizarse como impermeabilizante al agua de lluvia utilizando una espuma rígida de densidad igual o superior a  $45 \text{ kg/m}^3$  y un espesor mínimo de 30 mm.

## **Efectos para la salud**

La primera advertencia importante es que nos vamos a referir a los riesgos, y patologías existentes en el momento de producirse la reacción química exotérmica, que es cuando es nocivo para la salud, **dejando muy claro que una vez producida la espuma y seca, deja de tener peligro.**

Por otra parte, existe una sensibilización importante a la exposición de estos productos, después de la catástrofe sucedida en Bhopal (India) en 1984, donde una fuga de metil isocianato en una fábrica de insecticidas agrícolas, originó la muerte de más de 2.500 personas.



La exposición a poliuretanos origina una patología muy diversa atendiendo básicamente a la concentración de isocianato, del tiempo de exposición, de la vía de entrada en el organismo y de las características del trabajador.

En ocasiones no hay antecedentes de contactos previos, como es el caso de una exposición masiva accidental, pero lo más frecuente es la originada a lo largo de exposiciones repetidas a pequeñas dosis.

Según los estudios realizados por D. Gaspar Alomar Serrallach, publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, las patologías por exposición a los isocianatos son las siguientes:

### **Patología cutánea**

Son frecuentes las dermatitis de contacto a los poliuretanos, desde los años 70 se han ido sucediendo las apariciones de esta enfermedad entre los trabajadores de las empresas que se dedican al proyectado.

### **Patología ocular**

Suelen existir problemas de irritación, conjuntivitis o úlceras corneales que pueden llegar a ser graves.

### **Patología respiratoria**

Esta patología es la más **grave** de las observadas, causando alteraciones respiratorias donde predominan los cuadros asmáticos, aunque también se observa una progresiva reducción de la función ventilatoria en los trabajadores con largos periodos de exposición.

Por su efecto irritante, ocasiona una hiperreactividad bronquial inespecífica, generalmente de carácter transitorio.

Los posibles efectos carcinogénicos se basan al día de hoy, en fundamentos bioquímicos y experimentales que posibilitan tal efecto, aunque se carece de datos epidemiológicos suficientes que permitan afirmarlo.

Los síntomas de edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan con el esfuerzo físico. Reposo y vigi-

lancia médica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico.

Los síntomas de asma no se ponen de manifiesto a menudo. **Toda persona que haya mostrado síntomas de asma, no debe entrar en contacto con esta sustancia.**

**Número CAS.**

101-68-8

## Símbolo y pictograma



## Frases de Riesgo

R20 Nocivo en contacto con la piel.

R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R42/43 Posibilidad de **sensibilización** por inhalación y por contacto con la piel.

Contiene **isocianatos**.

## Posibles peligros

- Nocivo por inhalación.
- Posibilidad de sensibilización por inhalación (se incrementa en personas alérgicas). Puede producir una sensibilización cutánea en contacto repetido y prolongado.
- Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- En personas sensibilizadas, puede desarrollarse una respuesta altamente reactiva a concentraciones mínimas.

## Protección personal

- Protección de vías respiratorias: Durante su aplicación se deberá usar careta de aire fresco o sólo por breve tiempo el filtro de combinación A2-P2.
- Protección de las manos: Materiales adecuados para guantes caucho natural / látex natural, a ser posible de manga larga.
- Protección ocular: Gafas protectoras con cubiertas laterales.
- Protección corporal: Indumentaria de trabajo cerrada.

**Medidas generales:** Evitar fumar, comer y beber durante la manipulación del producto. Lavarse después de manipular el producto.

**Frases S.** S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante]. S36/37 Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados S45. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).

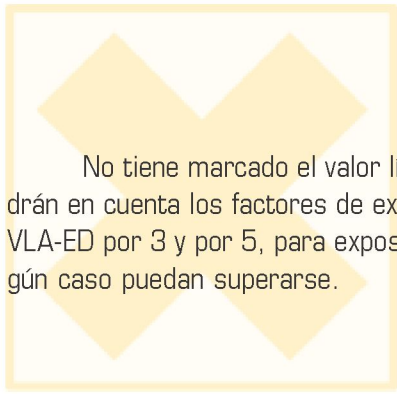
## Primeros auxilios

- En caso de inhalación: aire limpio, reposo, posición de semiincorporado, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
- En caso de contacto con la piel: quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.
- En caso de contacto con los ojos: enjuagar con agua abundante durante varios minutos, quitar, en su caso, las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad, y proporcionar asistencia médica.
- En caso de ingestión: enjuagar la boca, no provocar el vómito y proporcionar asistencia médica.

## Valores límite

Según los valores límite del INST para el MDI:

Valor límite admisible exposición diaria VLA-ED = 0,005 ppm o 0,052 mg/m<sup>3</sup>



No tiene marcado el valor límite admisible corta duración por lo que se tendrán en cuenta los factores de excursión que serán el resultado de multiplicar los VLA-ED por 3 y por 5, para exposiciones inferiores a 15 minutos o las que en ningún caso puedan superarse.

Xn

**Resinas**



En este capítulo se va a tratar de un amplio grupo de productos adhesivos que se encuentran en el mercado y son usados habitualmente en el sector de la construcción, así como los riesgos que éstos provocan en la salud de los trabajadores del sector.

El uso de estos adhesivos está aumentando velozmente y de forma continuada salen al mercado nuevos productos que pegan más y más rápido, sustituyendo a procesos tan clásicos en la construcción como soldadura o roblonado.

Por otra parte, adhesivos convencionales para solados, alicatados parquet, etc., son cada día más eficaces, duraderos y resistentes.

En estos productos intervienen una serie de sustancias que se sabe pueden tener efectos muy nocivos para la salud de los usuarios, por lo que su utilización puede implicar riesgos que estarán relacionados con su composición, sistema de aplicación, tiempo de exposición y cantidad de producto nocivo.

Como cuando se habla de poliuretanos, hay que hacer la aclaración que el efecto nocivo, corrosivo o irritante de estos productos se produce en el momento de su manipulación, normalmente a través de los vapores desprendidos, siendo una vez que han secado o fraguado totalmente inocuos.

De todos es conocido el efecto narcótico de muchos de estos productos cuando se están manipulando, que genera una impresión parecida a la que produce el alcohol, pero con exposiciones prolongadas pueden producir irritaciones, alergias, sensibilizaciones cutáneas, teniendo en algunos casos un claro potencial cancerígeno y mutágeno.

Dentro de la amplia gama existente de estos productos, en el mercado vamos a distinguir dos grandes grupos:

- **Resinas epoxi.**
- **Resinas de poliuretano.**

## **Resinas epoxi**

Los compuestos de resinas epoxídicas han tenido amplia aceptación y su uso se ha extendido en la construcción cuando se requiere un polímetro de alta resistencia mecánica. Son materiales termofraguables que se tornan duros y no fundibles bajo la acción de elementos acelerantes.

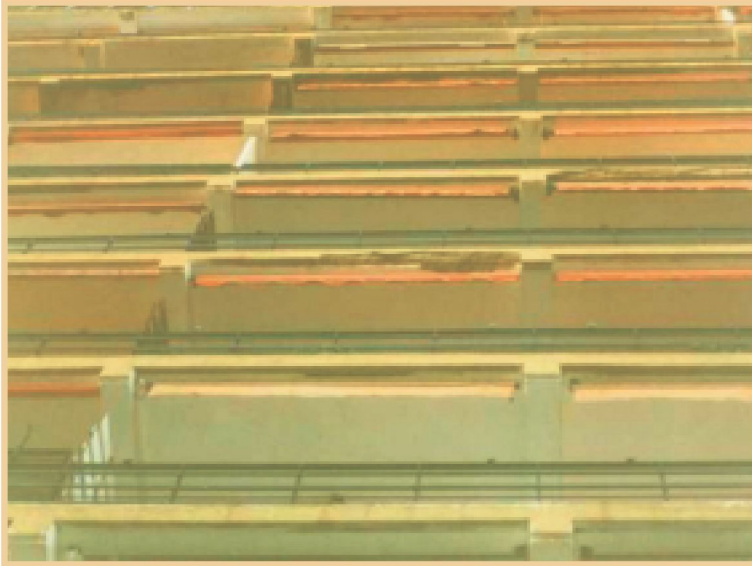
Los compuestos epoxi son un grupo de éteres cíclicos u óxidas de alkeno que por sí mismos no presentan ninguna propiedad técnica útil, hasta que son endurecidas mediante reacciones químicas.

Las epoxiresinas se obtienen a partir de compuestos conteniendo un grupo epoxi, tal como epiciorhidrina, y polialcoholes que pueden estar presentes en el adhesivo en forma residual libre. En su formulación incluyen endurecedores que suelen ser aminas (hexametilendiamina, polietileno poliamida) y anhídridos (anhídrido del ácido maleico). Se caracterizan estos compuestos por su rápido endurecimiento al aplicarlos y por desprender productos volátiles como epiciorhidrina y difenilpropano, entre otros. Desde el punto de vista de su toxicidad, la opiciorhidrina, al igual que la mayoría de compuestos epoxi, tiene una intensa **acción irritante, es un depresor del sistema nervioso central, provoca alergias de contacto, y tiene atribuido un potencial cancerígeno y mutágeno**. En la práctica el principal problema toxicológico que presentan los adhesivos de tipo epoxi es su acción cutánea, ya que tanto los compuestos epoxi como las aminas son causas importantes de **irritación y sensibilización cutánea** aunque estos compuestos también pueden ocasionar **irritaciones de las vías respiratorias superiores**. También hay que tener presente un posible **riesgo cancerígeno** por contacto con compuestos epoxi.

Las características generales de las resinas epoxi se pueden resumir en:

- Mínima contracción durante el proceso de curado.
- Adhesividad, son excelentes adhesivos sin necesidad de grandes tiempos de exposición ni grandes presiones.

- Excelentes propiedades mecánicas, superiores a cualquier otro recubrimiento.
- Alto poder aislante eléctrico.
- Gran resistencia química que vendrá influenciada por el agente de curado.



*Estructura con aluminosis*

En cualquier caso son productos bicomponentes, cuyo uso es el de unir monolíticamente dos materiales, o bien recubrirlos exteriormente con el fin de crear una capa protectora contra la corrosión intemperie y ataque químicos, consiguiéndose una excelente resistencia a la abrasión.

### ***Adhesivos a base de resinas epoxi Usos:***

Adhesivo rígido de altas prestaciones para los siguientes soportes:

- Hormigón, mortero.
- Piedra natural o artificial.
- Hierro, aluminio.
- Madera, paneles de aglomerado.

- Fibrocemento.
- Poliéster, epoxi.
- Cristal.
- Unión por adhesión de juntas estrechas.
- Masa para espátular en vertical u horizontal.
- Reparaciones puntuales en el hormigón.
- Capas de regularización contra la abrasión.
- Anclajes de armaduras en el hormigón.
- Relleno de juntas y sellado de grietas.



*Anclajes en puente*

- Reperfilado de juntas.
- Unión de piezas que necesiten grandes tolerancias entre las piezas a unir.
- Regularización de superficies que necesitan planeidad y altas resistencias mecánicas, por ejemplo si se va a realizar un refuerzo a base de pegado de chapas.

Las uniones de hormigones endurecidos con frescos y en juntas de hormigonado, proporcionando uniones con resistencias mecánicas superiores a las del propio hormigón.



*Refuerzo de forjado*

***Ventajas:***

- Es fácil de aplicar.
- Muy buena adherencia a la mayoría de materiales de construcción.
- Impermeable a líquidos y al vapor de agua.
- Buenas resistencias a ataques químicos.
- Endurece sin retracción.

***Modo de empleo:***

***Hormigón, mortero, piedra, enfoscados:***

Las superficies deberán estar limpias, exentas de partes sueltas o pinturas.



*Reparación hormigón*

**Acero:**

Las superficies deben estar exentas de grasas, aceites, óxido, calamina y otras sustancias que puedan disminuir la adherencia, prestar atención a la condensación del agua, punto de rocío.

**Mezclado:**

Mezclar completamente los dos componentes con una batidora eléctrica de baja velocidad, al menos durante dos minutos, hasta conseguir una pasta totalmente homogénea evitar la introducción de aire durante el mezclado.

**Aplicación:**

Cuando se emplee como pegamento en capas de poco espesor se aplicará con espátula, llana, llana dentada o con las manos enguantadas.

Si se utiliza como material de reparación, es necesario disponer de un encofrado.

**Composición, información de los componentes y descripción química:****Componente A: Resina epoxi****Componentes peligrosos:**

Producto de reacción: bisfenol-a-epiclorhidrina; resinas epoxi

Número CAS 25068-38-6, Símbolo Xi, Frases R 36/38,43,51/53

Oxirano.

Número CAS 68609-97-2, Símbolo Xi, Frases R 38,43,51/53

Nonilfenol.

Número CAS 25154-52-3, Símbolo C, Frases R 22,34,50/53

**Identificación de peligros:**

Xi Irritante.

C Corrosivo.

36/38 Irrita los ojos y la piel.

43 Posibilidad de **sensibilización** en contacto con la piel.

51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

38 Irrita la piel.

22 Nocivo por ingestión.

34 Provoca quemaduras.

50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

### ***Primeros auxilios:***

#### **Instrucciones generales:**

- ✓ Facilitar al médico la hoja de datos de seguridad

En caso de inhalación:

- ✓ Si se sienten molestias acudir al médico

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la zona afectada inmediatamente con agua y jabón.
- ✓ Si persisten síntomas de irritación, acudir al médico.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar inmediatamente con agua durante 15 minutos.
- ✓ Acudir inmediatamente al médico.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar el vómito.
- ✓ Requerir inmediatamente ayuda médica.

#### ***Equipos de protección individual:***

Medidas generales previas:

- ✓ Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.

- ✓ Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- ✓ Protección preventiva de la piel con pomada protectora.
- ✓ Quitarse inmediatamente la ropa manchada.
- ✓ No fumar, comer, ni beber durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes en los descansos y después del trabajo.
- ✓ Los cuartos de aseos y vestuarios se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Protección respiratoria:

- ✓ Máscara adecuada.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras herméticamente cerradas.

Protección corporal:

- ✓ Ropa de trabajo.

### ***Informaciones toxicológicas:***

#### **Sensibilización**

- ✓ Es posible la sensibilización (reacción alérgica).
- ✓ ***Pueden observarse reacciones alérgicas en personas sensibles incluso en concentraciones muy bajas del producto.***

Experiencia sobre personas.

Contacto con la piel:

- ✓ Irritación.

Contacto con los ojos:

- ✓ Irritación.

Inhalación:

- ✓ Irritación.

Ingestión:

*Una pequeña cantidad puede causar perturbaciones considerables en la salud.*



## ***Componente B***

**Existe una larga lista de productos que endurecen las resinas. Pero como indicaba anteriormente las más comunes son las aminas, siendo éstas las que vamos a tratar.**

### ***Composición, información de los componentes y descripción química:***

#### ***Descripción química:***

Poliaminas modificadas y con carga.

#### ***Componentes peligrosos:***

Alcohol bencílico.

Número CAS 100-51-6, Símbolo Xn, Frases R 20/22

3-aminometil-trimetilciclohexilamina.

Número CAS 2855-13-2, Símbolo C, Frases R 21/22, 34, 43,52/53

Diazaoctano-diamina.

Número CAS 112-24-3, Símbolo C, Frases R 21, 34, 43, 52/53

Nafta disolvente (petróleo)

Número CAS 64742-94-5, Símbolo Xn, N Frases R 65, 51/53, 66

#### ***Identificación de peligros:***

Xn Nocivo.

C Corrosivo.

N Perjudicial para el medio ambiente.

20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.

21 Nocivo en contacto con la piel.

21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

22 Nocivo por ingestión.

34 Provoca quemaduras.

36/38 Irrita los ojos y la piel.

43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

### **Primeros auxilios:**

Instrucciones generales:

- ✓ Facilitar al médico la hoja de datos de seguridad.

En caso de inhalación:

- ✓ Si se sienten molestias acuda al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la zona afectada inmediatamente con agua y jabón.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos y acudir rápidamente al médico.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar vómito, acudir inmediatamente al médico.

### **Equipos de protección individual**

Medidas generales previas:

- ✓ Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
- ✓ Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- ✓ Protección preventiva de la piel con pomada protectora.
- ✓ Quitarse inmediatamente la ropa manchada.
- ✓ No fumar, comer, ni beber durante el trabajo.

- ✓ Lavarse las manos antes en los descansos y después del trabajo
- ✓ Los cuartos de aseos y vestuarios se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma de butilo-nitrilo .

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras herméticamente cerradas.
- ✓ Protección de la cara.

Protección corporal:

- ✓ Ropa de trabajo.

### ***Informaciones toxicológicas:***

#### **Sensibilización**

Es posible la sensibilización (reacción alérgica).

- ✓ ***Pueden observarse reacciones alérgicas en personas sensibles incluso en concentraciones muy bajas del producto.***

Experiencia sobre personas:

Contacto con la piel:

- ✓ Provoca quemaduras.

Contacto con los ojos:

- ✓ Provoca quemaduras.

Inhalación:

- ✓ Efectos nocivos.

Ingestión:

- ✓ Provoca quemaduras.

## Resinas de poliuretano

Las resinas a base de poliuretano, se diferencian básicamente de las epoxi en que son adhesivos elásticos monocomponentes, formados por masillas de elasticidad permanente, gran adherencia y altas prestaciones mecánicas. Polimerizan de forma acelerada por la acción de la humedad ambiental.

### Usos:

Estas resinas están diseñadas para el pegado elástico y fijación de elementos muy diversos en construcción edificación, más concretamente para:

- Paneles de recubrimiento interior.
- Alfeizares de ventanas.
- Apoyos de tabiques de separación.
- Peldaños de escaleras.
- Carteles de puertas y letreros indicadores.
- Pegado estructural de piezas prefabricadas.
- Pegado elástico de hormigón, madera y cerámica, entre sí o con otros materiales, como:
  - ✓ Fibrocemento.
  - ✓ Planchas de escayola o yeso.
  - ✓ Acero.
  - ✓ Aluminio.



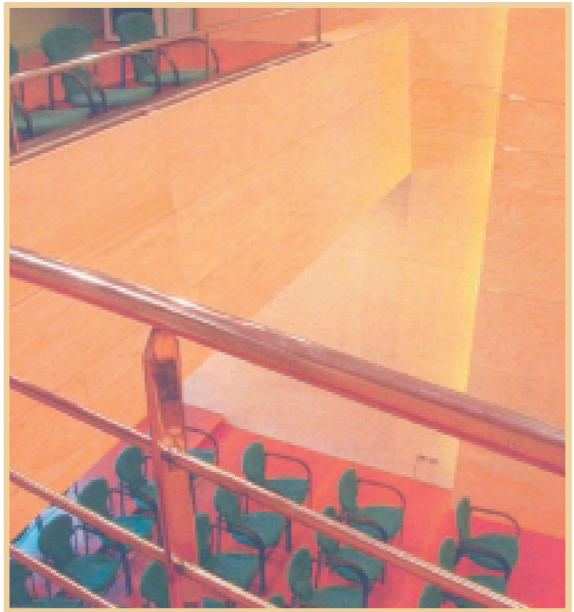
*Impermeabilización de terraza*

- ✓ PVC.
- ✓ Plásticos reforzados con fibras.
- ✓ Poliuretano y fibras minerales.
- ✓ Parquet y elementos de parquet.
- ✓ Obturación de juntas de borde en parquetes adheridos.
- ✓ Impermeabilización de terrazas y balcones sin necesidad de quitar el revestimiento existente.
- ✓ Pegado elástico sobre superficies de diversos tipos, sobre soportes nuevos o existentes, tanto como exteriores.

### **Ventajas:**

Son elastómeros de alto módulo elástico y elevadas resistencias que tienen como propiedades:

- Monocomponente, listo para su uso.
- Curado rápido.
- Altas resistencia intemperie y envejecimiento.
- Gran capacidad de agarre inicial.
- Aplicación a una sola cara.
- Compensa las tolerancias de las superficies a unir.
- Una vez polimerizada admite lijado y pintura.
- Buena adherencia con la madera y con los materiales más comunes en la construcción.
- No se carga electrostáticamente.



*Pegado elástico*

### **Modo de empleo:**

Las superficies a unir deberán estar limpias y sanas, secas y exentas de polvo y partículas sueltas.

El pegado de las piezas se hará por medio de llana, llana dentada o espátula, pistola manual o neumática.

### **Composición, información de los componentes y descripción química:**

#### **Componentes peligrosos:**

Nafta (petróleo).

Número CAS 64742-82-1, Símbolo Xn, N, Frases R 10,65,51/53,66,67

Diisocianato de metilendifenilo.

Número CAS 101-68-8, Símbolo Xn, Frases R 20,36/37/38,42/43

Xileno.

Número CAS 1330-20-7, Símbolo Xn, Frases R 10,20/21,38

#### **Identificación de peligros:**

Xn Nocivo.

N Perjudicial para el medio ambiente.

R10 Inflamable.

R 20 Nocivo por inhalación.

R 20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

R 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R 38 Irrita la piel.



*Juntas*

R 42/43 43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

R 51/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

R 65 Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

R 66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

R 67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

### ***Primeros auxilios:***

Instrucciones generales:

- ✓ Facilitar al médico la hoja de datos de seguridad.

En caso de inhalación:

- ✓ Si se sienten molestias acuda al médico.

En caso de contacto con la piel:

- ✓ Lavar la zona afectada inmediatamente con agua y jabón.

En caso de contacto con los ojos:

- ✓ Lavar los ojos afectados inmediatamente con agua abundante durante 15 minutos y acudir rápidamente al médico.

En caso de ingestión:

- ✓ No provocar vómito, acudir inmediatamente al médico.

### ***Equipos de protección individual:***

Medidas generales previas:

- ✓ Prever una ventilación suficiente o escape de gases en el área de trabajo.
- ✓ Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- ✓ Protección preventiva de la piel con pomada protectora.
- ✓ Quitarse inmediatamente la ropa manchada.

- ✓ No fumar, comer, ni beber durante el trabajo.
- ✓ Lavarse las manos antes de los descansos y después del trabajo.
- ✓ Los cuartos de aseos y vestuarios se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Protección de las manos:

- ✓ Guantes de goma de butilo-nitrilo.

Protección de los ojos:

- ✓ Gafas protectoras herméticamente cerradas.
- ✓ Protección de la cara.

Protección corporal:

- ✓ Ropa de trabajo.

### ***Informaciones toxicológicas:***

#### **Sensibilización.**

Es posible la sensibilización (reacción alérgica).

Pueden observarse reacciones alérgicas en personas sensibles, incluso en concentraciones muy bajas del producto.

Experiencia sobre personas.

Contacto con la piel:

- ✓ Irritación.

Contacto con los ojos:

- ✓ Irritación.

Inhalación:

- ✓ Irritación.

Ingestión:

- ✓ Provoca perturbaciones en la salud.



En conclusión, estamos ante un tipo de productos con un extraordinario campo de aplicaciones tanto al día de hoy como en futuro, pero también estamos trabajando con unos productos que pueden producir **sensibilización, reacciones alérgicas** y otras dolencias a los trabajadores que los utilizan, por lo cual entendemos que el riesgo debe estar evaluado dentro del plan de prevención de la empresa usuaria, integrado en el plan de seguridad y salud, medidos y valorados los equipos de protección individual descritos, tener las fichas de datos de seguridad y todo ello dentro de la planificación de la formación e información de los riesgos.

# Pinturas, barnices y disolventes

Las pinturas son elementos que se utilizan en fase líquida y que una vez que se han endurecido forman un revestimiento sólido que embellece y decora las viviendas, protege elementos de la intemperie, corrosión, fuego, las usamos para señalización de carreteras, etc.

Las pinturas las podemos dividir en dos grandes grupos las denominadas pinturas al agua, que en higiene industrial no nos van a crear grandes problemas, y las que contienen básicamente un aglutinante, un disolvente que regula su viscosidad y participa en el proceso de secado, y un colorante que dependiendo del color van a poder tener distinto grado de toxicidad.

El cambio a estado sólido se produce bien por el secado del agua que contienen (pinturas al temple y plásticas al agua), o bien por la evaporación de los disolventes, reacciones químicas o por la combinación de ambos procesos.



Los barnices son pinturas, normalmente, a base de resinas, que no suelen utilizar colorantes y sí disolventes, además de otros componentes como poliuretanos que les confieren mayor dureza y brillo.

Las lacas son pinturas que secan por evaporación, basadas en un componente de celulosa, que puede ser acetato o nitrato de celulosa, que acelera el proceso de secado.

**Aglutinantes**, Normalmente resinas con una innumerable gama de componentes, que incluyen, aceites de linaza, gomas laca, alquidos, formaldehídos, poliésteres, acrílicos, epoxis, poliuretanos, vinilos derivados del caucho, alquitranes, etc. Normalmente los alquidos se usan para acabados de edificios, los de poliéster para acabados de madera, las resinas acrílicas y poliuretano donde se necesite una especial dureza, brillo y protección a la intemperie y las resinas epoxi cuando se necesiten acabados de las características anteriores pero resistentes además a productos químicos.

**Pigmentos**, los pigmentos de plomo como el sulfurocromato de plomo siguen utilizándose en algunas pinturas, las imprimaciones para metal contienen generalmente óxido de plomo. Otros pigmentos incluyen el dióxido de titanio, óxido de zinc, carbonato clásico, silicato magnésico, óxidos de hierro, seleniuro de cadmio (rojo), sulfuro de cadmio (amarillo), óxido de cromo (verde), ferrocianuro férrico (azul), negro de humo (negro).

**Disolventes**, se utilizan integrados en las pinturas y barnices o bien como componentes aparte que se mezclan con éstos para conseguir la densidad deseada. Algunos ejemplos de disolventes son acetona, alcohol, benceno, cloruro metileno, epiclorhidrina, espíritus minerales, esterres, éteres de glicol, gasolina, heptano, hexano, querosén, cetonas, metanol, nafta, tolueno, tricloroetano, trementina, xileno etc. Estos disolventes se evaporan rápidamente creando gases y vapores nocivos, tóxicos y muy tóxicos con los correspondientes problemas para la salud de los trabajadores que los manipulan.

En concreto, en la formulación de pinturas y barnices podemos encontrar componentes de riesgo que pueden producir y de hecho están produciendo enfermedades profesionales importantes, incluido el cáncer, tanto por inhalación como por absorción cutánea, así como accidentes de trabajo porque los componentes son corrosivos, por su índice de inflamabilidad, quemaduras por resinas calientes



o por la introducción de las pinturas nocivas por pistolas de alta presión en el cuerpo (accidentes graves).

A continuación vamos a tratar dos pinturas y barnices de uso característico en la construcción, con el fin de hacernos una idea de los productos con que estamos trabajando habitualmente y que lógicamente tienen componentes peligrosos, tanto por los aglutinantes como por los colorantes y disolventes:

- Barniz sintético de poliuretano
- Pintura de señalización de carreteras.

## **Barniz sintético de poliuretano:**

### ***Composición, información de los componentes y descripción química.***

#### ***Descripción química:***

**Composición cualitativa: Resina sintética, disolventes orgánicos y aditivos**

### **Componentes peligrosos:**

#### **Xileno**

Número EEC 215-535-7, Símbolo Xn, Frases R10,20/21,38

Acetato de metil-metoxietilo.

Número EEC 203-603-9, Símbolo Xi, Frases R10,36

Diisocianato de m-tolilideno.

Número EEC 247-722-4, Símbolo **T+**, Frases R26,36/37/38,**40**,42/43,52/53

### **Identificación de peligros:**

Xi Irritante.

Xn Nocivo.

#### **T+ Muy Tóxico**

#### **R10 Inflamable.**

R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

R26 **Muy tóxico por inhalación.**

R36 Irrita los ojos.

R38 Irrita la piel.

R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

R40 **Posibles efectos cancerígenos.**

R42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

### **Primeros auxilios:**

Generales:

- ✓ En caso de duda, o cuando persistan los síntomas, buscar asistencia médica. Nunca administrar nada por la boca a una persona inconsciente.

Inhalación:

- ✓ Situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente en reposo, si la respiración es irregular o se detiene, practicar respiración artificial. No administrar nada por la boca. Si está inconsciente, ponerle en una posición adecuada y buscar ayuda médica.

Contacto con los ojos:

- ✓ Lavar abundantemente los ojos con agua limpia y fresca durante 10 minutos, tirando hacia arriba de los párpados. Buscar asistencia médica.

Contacto con la piel:

- ✓ Quitar la ropa contaminada. Limpiar con celulosa la zona afectada y a continuación lavarla con agua abundante y un detergente neutro, o un limpiador de piel adecuado. Nunca utilizar disolventes o diluyentes.

Ingestión:

- ✓ Si accidentalmente se ha ingerido, buscar inmediatamente atención médica. Mantenerle en reposo. Nunca provocar el vómito.

### ***Equipos de protección individual:***

Medidas generales previas:

- ✓ Proveer una ventilación adecuada, lo cual puede conseguirse mediante una buena extracción - ventilación local y un buen sistema de extracción. Si esto no fuera suficiente para mantener las concentraciones de partículas y vapores del disolvente por debajo del límite de exposición durante el trabajo, debe llevarse un equipo de respiración adecuado.
- ✓ No respirar los vapores. Evitar el contacto con los ojos y la piel.

Protección respiratoria:

- ✓ Cuando los trabajadores soporten concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar equipo respiratorio adecuado y homologado.

Protección de las manos:

- ✓ Utilizar guantes de alcohol polivinílico, caucho nitrílico o caucho fluorado.

- ✓ Obsérvense las indicaciones del fabricante de guantes sobre la permeabilidad, durabilidad e indicaciones específicas. Las cremas protectoras pueden ayudar a proteger las zonas de la piel expuestas. Dichas cremas no deben aplicarse **nunca** una vez que la exposición se haya producido.

Protección de los ojos:

- ✓ Utilizar gafas protectoras, especialmente diseñadas para proteger contra las salpicaduras de líquidos.

Protección de la piel:

- ✓ Deben lavarse todas las partes del cuerpo que hayan estado en contacto con el preparado.

### **Informaciones toxicológicas:**

No existen datos disponibles ensayados del preparado.

La exposición a concentraciones de los vapores por encima del límite de exposición profesional puede causar la irritación de la garganta y del tracto respiratorio.

El contacto con la piel:

- ✓ Puede dar lugar a síntomas de irritación, tales como, enrojecimiento, inflamación y dermatitis por exposición prolongada.

El contacto con los ojos:

- ✓ Puede causar irritación y daños moderados.
- ✓ Irritante para los ojos: Salpicaduras en los ojos pueden causar irritación en los mismos.

Irritante para las vías respiratorias:

- ✓ Su inhalación puede causar irritación del tracto respiratorio. También puede ocasionar deficiencia respiratoria y, altas concentraciones, efectos narcóticos.

Irritante para la piel:

- ✓ Su contacto repetido o prolongado con la piel puede causar irritación, como enrojecimiento y dermatitis. Algunos síntomas pueden ser diferidos. Pueden producirse, también, reacciones alérgicas.



Ensayos con animales han mostrado que algunos cromatos insolubles son carcinogénicos. Los cromatos de plomo son sospechosos carcinogénicos.

Estudios epidemiológicos han demostrado relación entre los niveles de plomo en sangre y el desarrollo normal del feto. Siguiendo los criterios de clasificación de tóxicos para la reproducción, la Unión Europea ha clasificado todos los compuestos de plomo como tóxicos para la reproducción y el desarrollo en el ser humano.

Como resumen, podemos indicar que las pinturas, barnices y los disolventes que llevan intrínsecos o no, son productos químicos que en un porcentaje importante son peligrosos para la salud de los operarios del sector, o los que estando cerca de ellos no toman las precauciones oportunas.

Una vez más incido en la necesidad de un correcto plan de prevención, evaluación, formación, información, por cada producto utilizado y no como normalmente se hace "evaluación de riesgos genérica para pintores".

Una vez realizada la correcta evaluación, la **medicina del trabajo** realizará los estudios oportunos para que apoyándose en los indicadores biológicos para cada componente peligroso, dar la alerta de la posible entrada del contaminante en el organismo para que, de forma inmediata se tomen las medidas de prevención adecuadas, evitando así graves enfermedades profesionales en los trabajadores del sector.



**Otros  
contaminantes**

## **SILICONAS:**

Son masillas elastoméricas a base de siliconas o caucho de silicona, normalmente monocomponentes usadas para la realización de sellados impermeables y elásticos de impermeabilización de juntas sobre soportes no porosos, que normalmente son usados en los siguientes tipos de trabajos:

- Ventanas y acristalamientos.
- Juntas con soportes metálicos en fachadas.
- Puertas y ventanas.
- Lavabos, bañeras, platos de duchas, etc.
- Fregaderos de cocinas, desagües, etc.
- Centrales de calefacción, conducciones de agua caliente.
- Fontanería en general
- Instalaciones de ventilación.
- Espejos.
- En elementos de la industria del frío.
- Elementos de PVC y policarbonato.
- Juntas de piezas cerámicas.
- Juntas de piezas de madera.
- Sobre soportes pintados.

En general como adhesivo elástico en diversos tipos de soportes de fácil aplicación, lo que la hace de una utilidad manifiesta en todos los ámbitos, tanto relacionados con el trabajo como en el hogar.

Normalmente se presentan en forma de cartuchos, a los que una vez perforados se les enrosca la boquilla que se corta en forma de bisel al tamaño del cordón que se desea para cada trabajo. El cartucho así preparado se introduce en una pistola que puede ser manual o neumática.

El sellado se realizará de tal manera, que la junta quede rellena completamente. El alisado se realizará utilizando un útil mojado en agua jabonosa, una patata cortada en ángulo y humedecida o con los dedos, pero siempre utilizando guantes de plástico con agua y jabón.

El uso de estos productos tiene las siguientes ventajas:

- Fácil de aplicar, monocomponente.
- No descuelga en juntas verticales o calentadas por el sol.
- Totalmente polimerizada proporciona un sellado elástico y resistente.
- Excelente adherencia a muchos materiales de construcción.
- Elasticidad permanente.
- Buena resistencia a la intemperie y rayos UV.
- Repele la suciedad y el polvo.
- Muy resistente al envejecimiento.
- Resistente a los jabones y detergentes más frecuentes.

### ***Componentes peligrosos:***

Existen en el mercado varios tipos de siliconas variando ampliamente sus componentes, dependiendo de su grado de adherencia, rapidez de polimerización, resistencia, comportamiento a intemperie y usos.

Las siliconas más básicas suelen tener Ácido acético, componente corrosivo, **C**, con frase R 10 inflamable y 35, provoca quemaduras graves, si bien, dada la escasa cantidad de componente no es normal que esto ocurra. No obstante, este ácido, produce irritación en contacto con la piel, ojos, y tracto respiratorio superior, pudiendo causar graves accidentes en caso de ingestión. Por lo anterior es recomendable para este tipo de siliconas: guantes de plástico, gafas, mono de trabajo, cremas protectoras y asegurarse una ventilación adecuada.

El segundo tipo a tratar son las resinas de silicona con metoxisilano un componente nocivo, **Xn**, con una concentración de producto comprendida entre el 10 y el 25 %. Con frase de riesgo 22 nocivo por **ingestión**, pudiendo causar accidentes de trabajo atípicos, siendo irritante en piel, ojos y tracto respiratorio. Las medidas de prevención coincidan con las anteriores.

En último lugar existen siliconas que son polímeros con carga en las que puede haber distintos componentes, como distintos destilados del petróleo, trimetoxivinilsilano (CAS 2768-02-7), aminas, etc. Las frases R más habituales son R20 Nocivo por **inhalación**, R36/38 Irrita los ojos y la piel, R65 Nocivo, puede dañar a los pulmones por ingestión. Por lo que a las medidas de prevención descritas anteriormente, hay que sumar la posibilidad de protección respiratoria en el caso de no poder asegurar una ventilación suficiente.

Debe quedar muy claro que los riesgos a que he hecho referencia, se producen solamente durante el proceso de reticulación que puede durar hasta cuatro días, que es cuando se desprenden, en pequeñas cantidades, los vapores nocivos que le confieren un olor tan característico, siendo estos **productos totalmente ino cuos una vez secados**.

En cualquier caso, es necesario disponer de la ficha de datos de seguridad para conocer qué clase de silicona estamos usando y que medidas preventivas vamos a adoptar. Dichos riesgos y protecciones deberán estar indicados en la evaluación de riesgos y planificada la correspondiente acción formativa.

## **GASES DE SOLDADURA**

La soldadura es el proceso por el cual se juntan piezas o partes de una pieza. La soldadura de dos piezas metálicas puede hacerse por aporte de un metal diferente con punto de fusión más bajo (soldadura heterógena), o con un metal idéntico o sin aporte del metal (soldadura autógena u homogénea).

### ***Riesgos toxicológicos en el proceso de soldadura:***

#### ***Soldadura heterogénea:***

Plomo (**saturnismo**), El recubrimiento del fundente puede contener colofono, polipropilenglicol o alquilarilpolieteralcohol que pueden ocasionar cuadros de asma bronquial.

De los productos de descomposición del colofono, se puede liberar aldehídos alifáticos que son muy irritantes de las vías respiratorias y ácido abiótico que puede producir lesiones eczematiformes.

### **Soldadura autógena:**

*Soldadura con arco eléctrica* : se pueden liberar gases y humos. Gases: CO, CO<sub>2</sub> y el O<sub>3</sub>.-Humos: hierro, óxido de hierro (**siderosis**), aleaciones de plomo, níquel, cromo, cobre, manganeso, cadmio, berilio, zinc, aluminio, titanio, etc. También dependerá del material de recubrimiento (pintura y galvanizado).

Los riesgos más importantes son: siderosis, neumonitis química y saturnismo. Algunos electrodos contienen fluoruros (pueden ocasionar una fluorosis) y electrodos de torio que pueden liberar humos radioactivos. Otro de los riesgos es el cancerígeno debido al cromo, níquel y al amianto.

#### *Soldadura eléctrica por puntos:*

Si las superficies a soldar han sido recubiertas por aceites pueden emitir humos irritativos principalmente debido a los aldehídos.

### **Soldadura con soplete: NO<sub>2</sub>.**

#### **Riesgos toxicológicos:**

- Compuestos de cromo: dermatitis de contacto, úlceras en «nido de paloma», perforación del tabique nasal, asma y bronquitis crónica, posible **cáncer pulmonar**.
- Compuestos de níquel: dermatitis de contacto, asma bronquial, rinitis crónica, anosmia y perforación del septum nasal, fibrosis pulmonar y neumoconiosis.
- Cloruro de zinc: dermatitis de contacto.
- Sulfato de cobre: dermatitis de contacto, conjuntivitis, perforación del tabique nasal.
- Mercurio: En los procesos de baños de plata, puede utilizarse mercurio que podrían ocasionar un hidrargirismo.

- Compuestos cáusticos: Pueden ocasionar causticaciones. Hay que prestar atención en el caso de utilización del ácido fluorhídrico (como decapante) que puede ocasionar causticaciones, edema agudo de pulmón e hipocalcemias que conlleven a trastornos de la conducción cardíaca, fibrilación ventricular y muerte.
- Cianuros y ácido cianhídrico: cefaleas, astenia, disnea, arritmias cardíacas, alteraciones del sistema nervioso central en forma de convulsiones, coma e incluso la muerte por parada cardio-respiratoria.

Durante el proceso de soldadura se desprenden humos y gases, la composición y cantidad de éstos dependen del metal que se está soldando, el proceso, procedimiento y del electrodo usado. Otras condiciones que también influyen son: recubrimiento de la superficie a soldar (pintura, plateados o galvanizados, recubrimientos ignífugos, anticorrosion, decapantes, etc.), el número de soldadores y el volumen del área de trabajo, la calidad y cantidad de la ventilación, la posición de la cabeza del soldador con respecto a la trayectoria de los humos, siendo en estos casos difícil el determinar cuál es el efecto o daño que producen la suma de humos del material base, del de aporte y de los recubrimientos.

Existen en el mercado electrodos de todo tipo, en algunos casos ha sido imposible conseguir la ficha de datos de seguridad, en otros muchos no, por lo que es aconsejable utilizar electrodos que cumplan con la normativa en cuanto a información.

Los equipos de protección individual, serán los que se indiquen en cada caso en especial cuando sea necesaria la protección respiratoria, dado que para los distintos tipos de humos se utilizarán distintos tipos de protectores y éstos serán los indicados en la ficha de seguridad de cada electrodo.

No nos olvidemos que, además de las posibles enfermedades profesionales, se pueden producir daños en los ojos derivados de arco eléctrico, que producen miles de accidentes de trabajo al año.

## **CREOSOTA**

Creosota es una mezcla de sustancias químicas que se usan en una variedad de productos: creosota de alquitrán de hulla, creosota de madera, y creosota

de brea. La creosota se produce calentando carbón (creosota de alquitrán de hulla) o madera (creosota de madera) a temperaturas muy altas. En grandes cantidades, la creosota es sumamente tóxica.

Si bien esta sustancia no es uso habitual en la construcción y edificación, sí lo es en obras de ferrocarril, vallados en campo, postes para líneas de teléfono. El uso de traviesas de ferrocarril desmanteladas sobre una cama de arena, ha sido muy común en parques, jardines y paseos marítimos. Su uso se consideraba en un primer momento muy positivo, ya que se reciclaba de esta forma la vieja madera de las vías de ferrocarril que fueron sustituidas por otras de hormigón. Además, el baño de creosota que se les aplicaba les proporcionaba una durabilidad notable. En estos casos se desconoce la influencia que en el transcurso del tiempo tiene sobre las traviesas o postes.

Hay tres maneras en las que la creosota puede entrar a su cuerpo:

- A través de la piel, cuando se entra en contacto con maderas contaminadas con creosota,
- A través de los pulmones: cuando se inhalan vapores de creosota;
- A través de la boca: por ejemplo, poniendo las manos en la boca después de haber tocado madera o suelo contaminado con creosota.

La cantidad que entra al cuerpo depende del tiempo que se ha estado expuesto, el tipo de contacto y de la cantidad de creosota a la que se ha estado expuesto. Tasa de contaminante y tiempo de exposición.

### **Normativa:**

El Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, supuso una serie de limitaciones a la comercialización y al uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos y fue dictado en base a la normativa de la Unión Europea que regula esta materia, constituida por la Directiva del Consejo 76/769/CEE, de 27 de julio, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos, y sus posteriores modificaciones.



Este Real Decreto ha sufrido varias modificaciones en su anexo I, como consecuencia de la evolución de la normativa comunitaria en la materia y de la necesidad de incrementar los niveles de protección de la salud. La última modificación la constituye la Orden 1624/2002, de 25 de junio, por la que se incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2001/41/CE del Parlamento Europeo del Consejo de 19 de junio.

El Ministerio de Sanidad y Consumo, es la Autoridad competente en el control sanitario de los productos químicos, que se dirige a prevenir y limitar los efectos perjudiciales para la salud humana, derivados de la exposición a corto y largo plazo, de sustancias y preparados peligrosos.

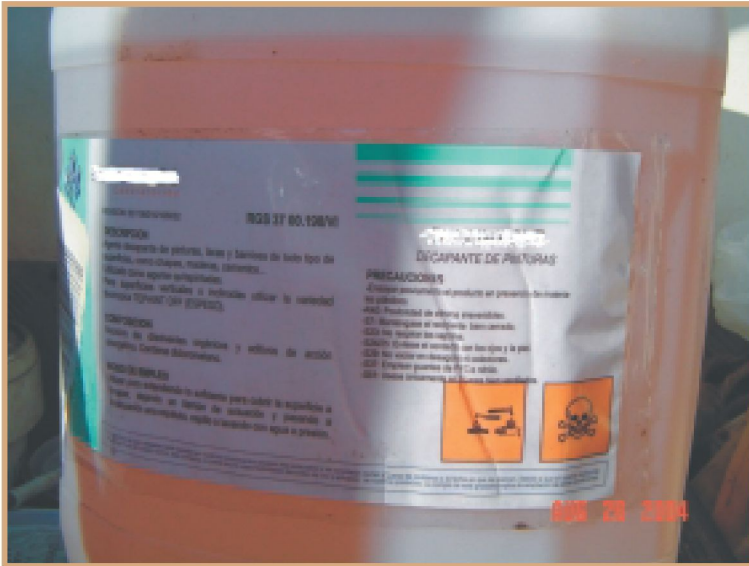
Los conocimientos científicos y técnicos actuales, han demostrado que **la creosota** tiene un poder carcinogénico muy superior al que se le venía atribuyendo con anterioridad. Se ha demostrado la posibilidad de presentar riesgo de cáncer para las personas expuestas a determinadas concentraciones de benzo(a)pireno. Todo ello ha conducido a la publicación de la Directiva 2001/90/CE, de 26 de octubre, por la que se adapta al progreso técnico por séptima vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE, de 27 de julio que limita la utilización de la creosota y los productos que la contengan.

Posteriormente se dictó la Directiva 2001/91/CE, de 29 de octubre, por la que se adapta al progreso técnico por octava vez el anexo I de la Directiva 76/769/CEE, ya que teniendo en cuenta el estado de conocimientos y las técnicas actuales, es necesario eliminar las exenciones al uso del hexacloroetano que, a pesar de estar prohibido, permitía a los Estados miembros bajo condiciones específicas, seguir utilizándolo en fundiciones no integradas de aluminio y en la producción de determinadas aleaciones de magnesio. Dado que ya no existe esa necesidad, y que pueden utilizarse otras alternativas, se prohíbe su utilización en la fabricación o el tratamiento de metales no ferrosos.

Por todo lo anterior, la orden PRE/2666/2002, de 25 de octubre, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, **limita el uso y la comercialización de la creosota**.

# LIMPIADORES

Este tipo de productos es lógicamente muy variado, dependiendo del sistema a limpiar, utilizándose productos que van desde el simple chorro de arena, a productos químicos más complejos tanto en su composición como en su manejo.



## Chorro libre

Esta aceptado que la calidad del tratamiento depende del abrasivo a utilizar y éste va desde la arena de cuarzo, que está en desuso dado la posibilidad de riesgo de silicosis, hasta arenas de olivina, escorias, óxidos o silicatos de aluminio, carbonato cálcico, vidrio granulado, etc.



Los riesgos para la salud son los derivados del polvo, tanto del producto limpiador como del paramento a limpiar. En estos casos, es necesaria la realización de una evaluación higiénica del sistema de trabajo y dependiendo de los resultados, que de antemano se puede asegurar van a ser positivos en cuanto existe riesgo, tomar medidas que inicialmente serán tendentes al cambio de sistemas, en especial siempre que sea posible chorrear con agua, con lo que se consigue anular el polvo ambiental, y el consiguiente riesgo para los trabajadores. En el hipotético caso en que no sea posible el cambio de método (posibilidad de reoxidación), se utilizarán equipos de protección individual, en especial protección respiratoria de filtro físico.

### ***Limpiadores de cemento y eflorescencias***

Es corriente en edificación la limpieza de fachadas de ladrillo visto, solados cerámicos, etc., en los que restos de cemento seco se acumulan y hacen muy difícil su limpieza, para ello normalmente usamos limpiadores a base de ácidos inorgánicos que, aunque diluidos en agua son tóxicos y altamente corrosivos. Normalmente su componente es ácido clorhídrico, producto corrosivo que produce quemaduras graves e irrita fuertemente las vías respiratorias (frases R34 y 37).



Su utilización en la mayoría de los casos, se realiza al aire libre lo que puede suponer una ventilación suficiente, en caso contrario se utilizará protección respiratoria. En cualquier caso son necesarios los guantes de goma natural, protección de los ojos, gafas o careta facial y ropa de trabajo protectora.

En el caso de limpiezas de eflorescencias, o manchas de pinturas, masillas o productos bituminosos, se pueden utilizar limpiadores que contienen isocianatos agentes nocivos y la exposición a concentraciones de los vapores por encima del VIA, pueden tener efectos negativos para la salud de los trabajadores, como irritación de mucosas en tracto respiratorio superior, efectos adversos en riñones, hígado y sistema nervioso central. Entre los síntomas cabe citar: dolores de cabeza, vértigos, fatiga, y debilidad muscular.

Puede producir dermatitis de contacto y en contacto con los ojos puede causar irritación y daños irreversibles.

Equipos de protección individual: Equipo respiratorio adecuado, guantes, gafas o caretas protectoras,

### ***Limpiadores de herramientas***

Normalmente se utilizan líquidos disolventes orgánicos a base de xilenos, bencenos, etc., de los que se ha comentado suficiente en el capítulo de pinturas, normalmente son nocivos por inhalación y en contacto con la piel, e irritantes en los ojos y la piel, los vapores suelen tener efecto narcótico, y puede verse afectado el tiempo de reacción y el sentido de la coordinación del trabajador. Como protección individual, será necesaria la misma que la descrita en el párrafo anterior.

## **AGRADECIMIENTOS**

Sika.

Julio Barbero Moreno, S.A..

FCC.

Coymarib, S.L.

## **BIBLIOGRAFÍA**

INST. Notas técnicas de prevención.

INST. La enfermedad profesional. Susana Moreno Cáliz.

INST. Los disolventes y la salud.

Sika. Prontuario.

Sika.es Fichas de seguridad.

Dipistol.com Fichas de seguridad.

Gobierno de Navarra. Productos químicos y salud laboral.

Ibermutuamur. Riesgos en el empleo de Resinas Epoxi.

Ibermutuamur. Riesgos por exposición a isocianatos.

NIOSH Exposición a diisocianatos.

Folia Dermatológica, Sensibilización por contacto a dicromato potásico.

CCOO El amianto en España.

UGT. Guía para los trabajadores del amianto.

Agencia Europea para la seguridad y la salud en el trabajo. Sustancias peligrosas.

Cemex España El cromo VI.

Istas.net.

Actualidad dermatológica. Aspectos generales del cemento.

Ceisa.es Sin cromo VI.

## **TEXTOS LEGALES RELACIONADOS CON LA HIGIENE INDUSTRIAL**

---

### ***ENFERMEDADES PROFESIONALES***

CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).

REAL DECRETO 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

REAL DECRETO 2821/1981, de 27 de noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero, del apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

RESOLUCIÓN de 30 de diciembre de 1993, de la Secretaría General para la Seguridad Social, por la que se considera provisionalmente como enfermedad profesional la detectada en industrias del sector de aerografía textil de la Comunidad Autónoma Valenciana.

### ***CONTAMINANTES QUÍMICOS***

Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (Texto pertinente a efectos del EEE).

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

## **CANCERÍGENOS**

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.

Directiva 90/394/CEE, de 28 de junio, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica 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.

Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997, por la que se modifica por primera vez 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 (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica 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, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

## **AMIANTO**

CONVENIO 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

ORDEN de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

ORDEN de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

RESOLUCIÓN de 8 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.

ORDEN de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto.

Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987, sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

RESOLUCIÓN de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.

REAL DECRETO 108/1991 de 1 de febrero de 1991, sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

ORDEN de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los arts. 2., 3. y 13 de la O.M. 31 octubre 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y el art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio.

ORDEN de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

## **ACCIDENTES GRAVES**

REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Directiva 96/82/CE, del Consejo, de 9 de diciembre, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.



Decisión 98/433/CE, de la Comisión Europea, de 26 de junio, sobre criterios armonizados para la concesión de exenciones de acuerdo con el artículo 9.º 6 a), de la Directiva 96/82/CE.

REAL DECRETO 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

### **COMERCIALIZACION**

CONVENIO de Róterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.

REAL DECRETO 1406/1989, de 10 de noviembre de 1989, por el que se Imponen Limitaciones a la Comercialización y Uso de Sustancias y Preparados Peligrosos.

### **ETIQUETADO**

REAL DECRETO 363/1995, de 10 de marzo de 1995, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I, del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I, del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

REAL DECRETO 700/1998, de 24 de abril de 1998, por el que se modifica el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 30 de junio de 1998, por el que se modifica parte del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica parte de los Anexos I y VI del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notifi-

cación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 16 de julio de 1999, por el que se modifica parte de los Anexos I y V del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.

ORDEN de 5 de octubre de 2000, por la que se modifican los anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995.

ORDEN de 5 de abril de 2001, por la que se modifican los Anexos I IV V VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

REAL DECRETO 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

ORDEN PRE/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

REAL DECRETO 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

REAL DECRETO 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.